This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

G-G

WITHDRAWN
JUN 18 1985
MCZ LIBRARY

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY
OF THE
Museum of Comparative Zoölogy

HARVARD COLLEGE
LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

5-G

41654

RAPPORT

A M. LE MINISTRE DES COLONIES

SUR LES

RICHESSES MINÉRALES

DE LA

NOUVELLE-CALÉDONIE

PAR

M. E. GLASSER,
Ingénieur au Corps des Mines.

(Extrait des Annales des Mines, 2e semestre 1903 et 1er semestre 1904.)

PARIS
Ve Ch. DUNOD, ÉDITEUR
49, Quai des Grands-Augustins, 49

1904

Digitized by Google

Digitized by Google

RAPPORT A M. LE MINISTRE DES COLONIES

SUR

LES RICHESSES MINÉRALES

DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

Digitized by Google

TOURS. — IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES.

Digitized by Google

RAPPORT

A M. LE MINISTRE DES COLONIES

SUR LES

RICHESSES MINÉRALES

DE LA

NOUVELLE-CALÉDONIE

PAR

M. E. GLASSER,
Ingénieur au Corps des Mines.

(Extrait des Annales des Mines, 2e semestre 1903
et 1er semestre 1904.)

PARIS
Ve Ch. DUNOD, ÉDITEUR
49, Quai des Grands-Augustins, 49

1904

Digitized by Google

W10-4C
TN
124
.N5
G5

HARVARD UNIVERSITY
LIBRARY
DEC 10 1986

85*1

Digitized by Google

RAPPORT A M. LE MINISTRE DES COLONIES

SUR

LES RICHESSES MINÉRALES

DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE

M. le Ministre des Colonies ayant bien voulu nous charger d'une mission en Nouvelle-Calédonie ayant pour objet l'étude des principales richesses minérales connues dans la colonie, nous avons l'honneur de rendre compte par le présent rapport des résultats de nos observations au cours de cette mission, ainsi que de l'examen auquel nous avons procédé, à notre retour en France, des nombreux échantillons de roches et de minerais rapportés par nous des différentes régions de la colonie.

Notre séjour en Nouvelle-Calédonie, qui n'a duré que pendant les mois d'avril, mai, juin, et juillet 1902, et dont nous avons dû réserver une partie pour des études d'ordre administratif, a été trop court pour nous permettre de consacrer plus de trois mois à nos tournées dans les nombreuses régions minières de l'île; d'autre part, l'absence de tout chemin de fer, la rareté et la lenteur des services de navigation autour de l'île, la restriction à quelque 130 kilomètres seulement des routes carrossables, l'état généralement mauvais des sentiers muletiers, et leur absence complète sitôt que l'on s'éloigne des mines actuellement exploitées, rendent toute tournée dans les districts miniers aussi longue que pénible. Dans ces conditions, au cours des quatre-vingts et quelques journées que nous

Digitized by Google

avons passées dans l'intérieur de la colonie, effectuant au total des parcours de près de 2.000 kilomètres à cheval et de 1.000 kilomètres à pied, et gravissant un très grand nombre de fois les quelque 500 ou 600 mètres (et souvent même plus) de dénivellation qui séparent du fond des vallées la majorité des gisements, c'est à peine si nous avons pu visiter presque toutes les mines actuellement exploitées, examiner la plupart de celles qui l'ont été dans le temps, et parcourir quelques-unes des régions qui sont réputées renfermer d'importantes richesses encore vierges.

Nous n'avons d'ailleurs pas seulement porté notre attention sur les conditions géologiques des gisements que nous visitions, nous en avons également examiné les conditions industrielles d'exploitation ou d'exploitabilité; nous avons enfin étudié les diverses questions générales qui touchent à l'industrie minière de la colonie et à la solution desquelles est lié l'avenir de cette industrie.

Après avoir fourni quelques indications générales sur les formations géologiques auxquelles sont associés les différents gisements de la Nouvelle-Calédonie, nous ferons connaître, pour chaque catégorie spéciale de produits minéraux, quels en sont les gîtes connus, quel est le développement des travaux auxquels ils donnent lieu, quelles sont les conditions industrielles dans lesquelles leur exploitation se poursuit, et de quel développement celle-ci paraît susceptible. Nous passerons ainsi successivement en revue les nombreuses richesses minérales de la colonie, c'est-à-dire d'abord le nickel, puis le cobalt, le chrome, et le fer, qui sont associés aux mêmes roches; nous parlerons ensuite du cuivre, de l'or, et de différents autres métaux, et enfin des gisements de charbon. Nous ferons connaître en terminant quelles sont les circonstances d'ordre général qui sont de nature à influer sur le développement de l'industrie minière du pays, et quelles sont les mesures qui pourraient en augmenter l'essor.

Digitized by Google

PREMIÈRE PARTIE.

LES DIFFÉRENTES FORMATIONS GÉOLOGIQUES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE.

CHAPITRE PREMIER.

INDICATIONS GÉNÉRALES SUR LA GÉOLOGIE DE L'ILE.

A. — ÉTUDES GÉOLOGIQUES ANTÉRIEURES.

La première étude d'ensemble qui ait été faite de la géologie de la Nouvelle-Calédonie a été publiée en 1867; elle est due à M. Jules Garnier, qui, chargé par M. le Ministre de la Marine des fonctions d'Ingénieur chef du service des Mines de la Nouvelle-Calédonie, parcourut l'île de 1863 à 1866 dans presque toutes celles de ses parties qui étaient alors accessibles aux Européens. Cet auteur a donné (*) une description des différentes formations de la colonie en même temps qu'un aperçu de leur distribution géographique; il a étudié pour la première fois quelques-uns des points signalés comme aurifères et une partie des affleurements houillers; il a signalé l'abondance du fer chromé et des minerais de fer, ainsi que la présence de plusieurs gisements de cuivre; il a enfin, le premier, fait connaître l'existence de silicates magnésiens nickélifères en différents points de la colonie.

(*) *Essai sur la géologie et les ressources minérales de la Nouvelle-Calédonie*, par M. Garnier, Ingénieur civil (*Annales des mines*, 6e série, t. XII, p. 1 à 92, 1867).

Digitized by Google

Dix ans plus tard, M. Heurteau, Ingénieur au Corps des Mines, était chargé par M. le Ministre de la Marine et des Colonies d'une mission en Nouvelle-Calédonie ayant pour objet d'en faire connaître les richesses minérales. Après avoir étudié dans l'ensemble la constitution géologique de l'île et examiné d'une façon approfondie les régions qui paraissaient alors présenter le plus d'intérêt au point de vue minier, M. Heurteau rédigeait un remarquable « Rapport sur la constitution géologique et les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie » (*). Cet important travail contient de précieux renseignements sur un grand nombre de points touchant à la géologie du pays et à ses gisements miniers, tout particulièrement en ce qui concerne l'or, le cuivre, et le charbon. L'insuffisance des cartes topographiques publiées à cette époque ne permettait pas encore la condensation de ces nombreux documents en une esquisse de carte géologique.

En 1892, M. Pelatan, Ingénieur civil des Mines, profitant de l'achèvement récent de la carte dressée d'après les travaux de la mission topographique militaire, publiait une carte géologique de la Nouvelle-Calédonie accompagnant une description géologique d'ensemble du pays et de ses mines (**) ; cet Ingénieur, « ajoutant aux observations des précédents explorateurs bon nombre d'observations personnelles », essayait de coordonner les unes et les autres en une description, appuyée d'une carte, donnant « une idée assez nette de l'allure générale des grandes masses géologiques qui ont concouru à la formation du sol néo-calédonien ».

(*) *Rapport à M. le Ministre de la Marine et des Colonies sur la constitution géologique et les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie*, par M. Emile Heurteau, Ingénieur des Mines (*Annales des mines*, 7e série, t. IX, p. 232 à 454 ; 1876).

(**) *Les mines de la Nouvelle-Calédonie, Esquisse géologique de la colonie, Mines de charbon*, par Louis Pelatan, Ingénieur civil des Mines, ancien directeur de la Société le Nickel. Paris, publications du journal *le Génie civil*, 6, rue de la Chaussée-d'Antin (1892).

Digitized by Google

Ces divers auteurs, aidés des déterminations, faites en Europe ou en Australie, des fossiles recueillis au cours de leurs explorations, ont essayé de fixer l'âge des différentes formations de la colonie, sans parvenir encore à des résultats bien certains.

Enfin, en 1901, M. Maurice Piroutet, licencié ès sciences, entreprenait dans la moitié Sud-Est de l'île une série de recherches géologiques et paléontologiques qui lui permettaient de préciser un certain nombre de points, et il vient de communiquer à la Société géologique de France une « Note préliminaire sur la géologie d'une partie de la Nouvelle-Calédonie » (*).

En dehors de ces études d'ordre général, il a été fait, sur un certain nombre de gisements ou groupes de gisements, différentes études particulières que nous aurons l'occasion de citer dans ce qui suit.

Notre mission devant avoir, en raison des instructions de M. le Ministre des Colonies et des vœux, tant de M. le Gouverneur que du Conseil général de la colonie, qui l'avaient motivée, un but plus pratique et industriel que scientifique, nous n'avons pas eu le loisir de nous livrer à des études géologiques d'ensemble, et nous ne pouvons qu'apporter, par d'assez nombreuses observations faites dans les régions plus spécialement minières, une modeste contribution à la connaissance générale des formations de la colonie. Nous ferons donc surtout emprunt, dans les quelques indications que nous croyons devoir donner ci-dessous sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie, aux observations de ceux qui nous ont précédé et dont nous avons rappelé ci-dessus les travaux.

(*) *Bulletin de la Société géologique de France*, 4e série, t. III, p. 155 et suiv., 1903.

Digitized by Google

B. — Configuration de la Nouvelle-Calédonie.

La Nouvelle-Calédonie constitue, avec les îles et îlots qui s'alignent suivant sa direction au Nord-Ouest et au Sud-Est, une arête, longue de plus de 500 kilomètres sur une largeur maxima de 65 kilomètres, émergeant des grandes profondeurs de l'océan Pacifique ; ces profondeurs atteignent en effet plus de 2.000 mètres à très faible distance des côtes dans toutes les directions, même vers le Nord-Est entre la Grande-Terre et le groupe des îles Loyalty, qui sont distants entre eux de 80 kilomètres seulement. La Grande-Terre, dont la longueur est de 400 kilomètres et la largeur moyenne de 40 kilomètres, se développe entre 161° 43′ et 164° 45′ de longitude Est de Paris et entre 20° 5′ et 22° 24′ de latitude Sud ; sa superficie est de 1.611.700 hectares.

Elle est exceptionnellement montagneuse, toute sa partie centrale étant constituée par une série de massifs s'élevant à plus de 1.000 mètres d'altitude. L'ensemble de ces massifs est généralement désigné, d'une façon assez impropre, sous le nom de chaîne centrale, qui évoque l'idée d'une ligne de partage des eaux à peu près rectiligne entre les versants des deux côtes, ligne qui serait jalonnée par la série des sommets les plus élevés de l'île. Tel n'est pas du tout le caractère de l'orographie de la colonie ; il suffit pour s'en rendre compte de jeter un coup d'œil sur la carte hypsométrique de la Nouvelle-Calédonie, publiée par M. A. Bernard à la suite de sa géographie de la Nouvelle-Calédonie (*), et dont nous reproduisons les indications sur la carte ci-jointe (*fig.* 1, Pl. I) :

(*) *L'archipel de la Nouvelle-Calédonie*, par Augustin Bernard, Paris, Hachette, 1895.

Digitized by Google

on constate d'abord que si, au Sud de la ligne de Bouloupari à Thio, tout l'intérieur de l'île est occupé par un puissant massif montagneux qui s'abaisse en un plateau vers le Sud-Est, ce massif est loin d'avoir le caractère d'une chaîne, puisqu'un grand nombre de ses plus hauts sommets flanquent à une assez grande distance à droite et à gauche la ligne de partage des eaux, dont ils dépassent souvent l'altitude [mont Koghis (*), mont Mou, dent de Saint-Vincent, sommet dominant la rivière de Kouakoué, sommet Nékando]. D'autre part, au Nord de la ligne Bouloupari-Thio, la distribution des massifs montagneux devient tout à fait capricieuse : la ligne de partage des eaux serpente du voisinage d'une côte au voisinage de l'autre pour passer par le plus grand nombre des massifs élevés, et ceux-ci se ramifient et s'étalent chacun isolément ; ils sont donc bien loin de former quoi que ce soit qui ressemble à la barrière rectiligne dont le nom de chaîne centrale évoque l'idée. Plusieurs cols coupent d'ailleurs cette ligne de partage des eaux à des altitudes relativement faibles (col de Kuenthio à 350 mètres d'altitude, passages de Bourail et de Poya à Houaïlou, de la rivière de Koné à la Tiwaka, et de la Iouanga à la Ouaième, etc., tous à moins de 500 mètres d'altitude). En outre, de nombreux massifs très importants par leur puissance et par leur altitude (sommet Nakada, Mé-moa, Sphinx, sommet Arago, Tchingou, Panié, sur le versant Est ; Poilou, Kopéto, Koniambo, Taom, Kaala, au voisi-

(*) Voir la carte (*fig.* 1, Pl. I) annexée au présent rapport, sur laquelle nous avons reporté, soit d'après la carte à l'échelle de $\frac{1}{107.000}$ dressée de 1879 à 1886 par les officiers de la mission topographique, soit d'après la carte au $\frac{1}{100.000}$ du commandant Laporte, publiée par l'Union agricole calédonienne, soit d'après les levés du service topographique de la Colonie, les indications et les noms nécessaires à la lecture de ce qui suit. Nous y avons également reproduit les lignes de niveau de la carte hypsométrique de M. Bernard.

Digitized by Google

nage de la côte Ouest) sont complètement détachés de la ligne de partage des eaux.

Ajoutons d'ailleurs qu'un grand nombre d'entre les sommets des diverses montagnes, surtout les sommets serpentineux des régions centrale et méridionale de l'île, sont escarpés et déchiquetés comme le sont souvent les hauts sommets de chaînes ou de massifs d'altitude considérable, et comme ne peuvent guère l'être, surtout dans des parages où les actions atmosphériques sont aussi actives, que des massifs d'un âge récent.

Si nous insistons sur ces caractères géographiques, c'est qu'ils nous paraissent être en relation immédiate avec l'histoire géologique de la contrée : différentes autres considérations, et en particulier celles qui sont relatives à l'existence d'une bande corallienne presque continue se développant tout autour de l'île, ont conduit presque tous les géologues et géographes qui se sont occupés de la Nouvelle-Calédonie à admettre que cette île, relativement petite, n'est que le reste d'une terre plus vaste disparue par suite d'effondrements, et dont il ne subsiste plus aujourd'hui qu'une sorte d'arête. Cette arête comprend au Nord-Ouest, et par places dans le centre, les restes assez importants d'un ancien massif montagneux ayant peut-être affecté la forme d'une chaîne unique, mais elle se trouve complétée par des amas de roches éruptives récentes ne s'alignant que grossièrement suivant la direction de la longueur de la Nouvelle-Calédonie. Cette direction, qui est Sud-Est Nord-Ouest, paraît, comme on sait, jouer un rôle important dans la structure générale du globe dans cette région du Pacifique; c'est en effet non seulement celle suivant laquelle s'allongent différentes îles ou différents groupes d'îles voisines (îles Salomon, pointe méridionale de la Nouvelle-Guinée, et péninsule d'Auckland), mais encore celle des traits capitaux de la configuration sous-marine de la portion de

Digitized by Google

l'océan Pacifique qui sépare ces différentes terres (*). Cette direction commune serait celle des cassures parallèles suivant lesquelles se serait produit l'effondrement des anciennes terres du Pacifique Sud-Occidental.

Telle est la notion, admise d'une façon générale croyons-nous, qui paraît dériver nécessairement de l'étude de la géographie physique de notre colonie et de ses environs. Lorsqu'il s'agit de fixer l'époque géologique à laquelle se sont produits les bouleversements qui ont donné à cette île sa situation et sa forme actuelles, on en vient à des hypothèses encore quelque peu hasardeuses ; suivant M. A. Bernard (**), les hypothèses les moins invraisemblables sont les suivantes :

La Nouvelle-Calédonie aurait été réunie à l'Australie orientale et à la Nouvelle-Zélande à une époque fort ancienne; elle aurait été séparée de la première de ces terres avant la fin des temps secondaires, tandis qu'elle serait restée réunie à la seconde jusqu'au crétacé supérieur ou au début des temps tertiaires. Les éruptions serpentineuses de la Nouvelle-Calédonie auraient été postérieures à cette dernière époque.

C. — Distribution d'ensemble des différents terrains de la colonie.

Sans nous attacher plus longtemps à ces considérations, sur lesquelles certaines questions intéressant directement les richesses minérales de la colonie nous feront revenir ultérieurement, nous passerons à une description rapide des différentes formations qu'on y rencontre; mais nous

(*) Voir la carte des profondeurs du Pacifique Sud-Occidental jointe à la carte hypsométrique de la Nouvelle-Calédonie qui accompagne l'ouvrage de M. Bernard ci-dessus cité.

(**) *Loc. cit.*, p. 108-109.

Digitized by Google

mentionnerons d'abord quelle est, dans l'ensemble, leur distribution géographique.

Les terrains primitifs, représentés surtout par des micaschistes, ne sont guère connus que dans la partie septentrionale de l'île dont ils forment le noyau, et dont ils constituent même les plus hauts sommets. MM. Garnier et Heurteau ne les signalent pas plus avant vers le Sud-Est que les bords de la Ouaième; M. Pelatan en note la présence dans la partie centrale de l'île entre Houaïlou et Bourail, où ni M. Piroutet ni nous-même ne les avons retrouvés; nous ne croyons pas qu'ils soient connus plus au Sud. Mais nous avons eu l'occasion de constater dans deux régions de la partie méridionale de l'île la présence du granite pointant au milieu des serpentines, et il est bien possible qu'il puisse être retrouvé ultérieurement en quelques autres points; dans les deux cas, nous n'avons pas observé que le granite fût accompagné d'autres roches primitives, gneiss ou micaschistes.

Les différents terrains sédimentaires, dont l'âge paraît s'échelonner depuis le précambrien jusqu'au tertiaire, sans constituer d'ailleurs une série bien complète, flanquent de part et d'autre les terrains primitifs; ils se prolongent tout le long de la côte Ouest de l'île, depuis son extrémité septentrionale jusqu'au Mont Dore, formant une bande d'épaisseur très variable qui atteint par places toute la largeur de l'île; ils ne bordent le rivage de la côte Est qu'entre la Ouaième et Ponérihouen.

Des roches éruptives d'âges divers jouent en outre un très grand rôle dans la constitution du sol calédonien; la plupart, pour ne pas dire toutes les assises sédimentaires, comprennent des coulées ou des filons de roches éruptives, parmi lesquelles M. Pelatan distingue des roches vertes anciennes ophitiques ou serpentineuses, des roches dioritiques, des roches mélaphyriques et porphyriques plus récentes, et enfin des roches serpenti-

Digitized by Google

neuses modernes. Ces dernières, qui sont de beaucoup les plus importantes au point de vue de la masse qu'elles représentent, sont également les plus intéressantes au point de vue des richesses minières de la colonie, puisque c'est à elles que sont associés tous les gîtes de nickel, de cobalt, et de chrome, et les plus importantes accumulations de minerai de fer ; tandis que, comme l'a fait remarquer M. Heurteau, les autres métaux, c'est-à-dire l'or et le cuivre, ainsi que, peut-on ajouter aujourd'hui, le plomb argentifère, le zinc, l'antimoine, le mercure, le tungstène, etc., se trouvent dans les terrains primitifs ou anciens, et le charbon dans les sédiments récents.

Rappelons enfin que des formations coralliennes, les unes plus ou moins modernes, les autres encore vivantes actuellement, entourent l'île d'une ceinture presque continue.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES FORMATIONS PRIMITIVES ET SÉDIMENTAIRES.

Avant de décrire les différents gisements que nous venons d'énumérer, nous donnerons quelques indications sur les terrains et les roches qui les renferment.

A. — Terrains primitifs.

Le granite, avons-nous dit, ne nous est connu qu'en deux points de l'île : il apparait, d'une part, aux sommets du Petit Koum et du Grand Koum, massifs situés dans l'intérieur des terres, à quelque 5 ou 6 kilomètres à l'Ouest de Brindy (côte Est) ; d'autre part, cette même roche se rencontre dans le fond des vallées de la rivière de Saint-Louis et de la rivière de la Coulée, à une quinzaine de kilomètres à l'Est de Nouméa et à peu de distance du rivage de la côte Ouest ; le dernier de ces gisements avait été soupçonné par M. Garnier, qui avait trouvé des cailloux roulés de granite dans la rivière de Saint-Louis ; mais la présence de granite en Nouvelle-Calédonie n'a été mentionnée ni par M. Heurteau, ni par M. Pelatan : celui-ci déclarait même que les roches granitiques des âges anciens sont exclues de la série des roches calédoniennes.

Les deux massifs arrondis du Petit et du Grand Koum, situés sur la rive gauche de la basse vallée de la Comboui, aux sources de son affluent la Koua-Samy, s'élèvent à des hauteurs respectives de 600 et 700 mètres ; entourés

Digitized by Google

de sommets serpentineux plus ou moins déchiquetés, ils s'en distinguent non seulement par leur forme, mais aussi par l'abondance et la richesse de la végétation des ravins qui en descendent : c'est d'ailleurs en raison de cette particularité que ces montagnes avaient été signalées à notre attention par les habitants de la région, et c'est ce qui nous a conduit à aller reconnaître sur place la nature des roches qui les constituent. Le granite qui forme ces deux sommets est un granite à mica noir à texture granulitique ; il ne se montre d'ailleurs que sur un espace restreint, entouré qu'il est par une auréole de roches fort altérées dont on reconnaît encore l'origine granitique, mais qui ont subi des actions, peut-être calorifiques, très énergiques : ces roches sont, en outre, souvent recouvertes de formations meubles de teinte claire où les produits d'origine granitique paraissent s'associer aux éléments ferrugineux provenant de la décomposition des serpentines.

A 50 kilomètres au Sud-Est, le granite apparaît encore à côté des serpentines, dans le massif montagneux, de quelque 600 à 700 mètres d'altitude, d'où sortent la rivière de Saint-Louis et le ruisseau de la Coulée. Aux sources de ce dernier il constitue les parois d'un profond ravin : c'est un granite à structure granulitique, avec mica noir dominant associé à du mica blanc et à des minéraux accessoires, parmi lesquels abondent de petits cristaux d'apatite ; il diffère peu de celui que nous venons de signaler. On rencontre des filons de quartz avec petites paillettes de molybdénite associés à ce granite. Il est encaissé à droite et à gauche entre des serpentines dont nous n'avons pas pu observer le contact ; mais vers le Sud, c'est-à-dire à l'aval du ruisseau, il est en contact avec des formations sédimentaires, et il est sous-jacent à des bancs très redressés de schistes argileux noirs compacts avec pointements d'une roche verte fort altérée.

Digitized by Google

Un peu plus au Nord-Ouest, dans le cirque des Grosses-Gouttes, en plein massif serpentineux, réapparaissent des roches acides ; nous n'y avons trouvé un peu de granite dur et compact que dans le lit de la rivière, sous forme de galets roulés d'un granite semblable à celui de la Coulée ; mais le sol est formé, de part et d'autre de la rivière, d'une arène granitique qui paraît résulter de l'altération sur place, ou tout au moins d'un transport à faible distance, des éléments d'un granite à mica blanc dont on retrouve le quartz et le mica et dont les feldspaths sont kaolinisés ; ces éléments sont associés à de petits cristaux de topaze ; par places ces arènes sont légèrement aurifères. Il en est de même des sables de la rivière où l'on observe à la fois des débris de granite et de serpentine, et où l'or s'associe, dans les produits lourds, à de petits cristaux de topaze et au fer chromé provenant de la destruction de cette dernière roche. On trouve également du quartz à molybdénite dans cette formation granitique.

Le contact des roches serpentineuses et granitiques est ici, comme dans la région de la Comboui, dissimulé par un manteau de produits décomposés : une ligne de hauteurs serpentineuses domine le rivage au-dessus de Saint-Louis, et les péridotites y apparaissent plus ou moins serpentinisées avec leur faciès normal d'altération superficielle, et accompagnées des puissantes formations d'argile rouge que nous décrirons ci-après ; lorsque, franchissant cette ligne, on commence à descendre vers le cirque des Grosses-Gouttes, on voit ces formations argileuses superficielles prendre des colorations moins vives, se barioler de rouge plus clair et même de rose, et l'on peut ramasser des blocs argileux où apparaissent de petits noyaux blancs kaolinisés, en même temps que l'on commence à rencontrer des débris quartzeux ; des traces d'or apparaissent en outre ici ou là au lavage de ces terres superficielles. On arrive ainsi insensiblement au cirque,

Digitized by Google

uniquement constitué d'arène granitique, que nous venons de décrire, sans avoir pu voir le contact, qui serait pourtant fort intéressant à observer en détail, des serpentines et du granite.

Les massifs du Grand et du Petit Koum, tout comme les affleurements de la Coulée et des Grosses-Gouttes, nous paraissent devoir être considérés comme des témoins de l'ancienne ossature de l'île, n'ayant pas disparu sous la masse de péridotite, pourtant si continue, qui en a envahi toute la région méridionale ; ou du moins, s'ils ont été à une époque recouverts par la roche éruptive récente, ne l'ont-ils été que par une épaisseur suffisamment faible de celle-ci pour que l'érosion leur fasse revoir le jour.

Si le granite est rare en Nouvelle-Calédonie, le gneiss l'est peut-être presque autant, puisqu'il ne paraît exister qu'au voisinage de l'arête culminante du puissant massif de micaschistes qui se développe au Nord de l'île, entre la côte orientale, la vallée du Diahot, et celle de la Ouaième. Encore ce sont, presque partout le long de cette arête, des micaschistes dont on peut observer la présence, de même que ce sont ces roches qui dominent parmi les galets roulés par les ruisseaux qui en descendent, et le gneiss n'a été signalé, à notre connaissance, qu'auprès des cascades de Tao par M. Pelatan ; il est d'ailleurs possible qu'il se développe en outre sur une certaine étendue au voisinage des sommets des monts Ignambi, Panié et Colnett, région encore à peu près inconnue.

Les micaschistes, au contraire, ont une extension des plus importantes dans cette même partie de la colonie ; ils y présentent des aspects divers, variant depuis des types extrêmement chargés en mica ou en chlorite, avec un développement considérable de minéraux secondaires parmi lesquels dominent le grenat, l'amphibole, le glauco-

Digitized by Google

phane, l'épidote, le rutile, la pyrite, etc., jusqu'à des schistes argileux à peine micacés, en passant par l'intermédiaire de schistes ardoisiers et lustrés; partout les veines et filons de quartz sont fort abondants.

Ce sont ces roches qui, apparaissant déjà dans l'île de Balabio et dans l'îlot de Pam, constituent à elles seules, ou peu s'en faut, la puissante et haute barrière aux raides escarpements qui s'étend le long de la côte Est depuis Pam jusqu'à l'embouchure de la Ouaième, premier tributaire important de l'Océan à partir de Pam sur la côte orientale; elles paraissent limitées vers le Sud-Ouest par une ligne empruntant la majeure partie du cours du Diahot et celui de la Ouaième. Cette barrière, longue de 70 kilomètres, et dont l'altitude se maintient au-dessus de 1.000 mètres sur une longueur de plus de 20 kilomètres avec les sommets Panié (1.630 m.) et Colnett (1.514 m.), n'est entamée par aucune vallée de quelque importance. Vers le Nord-Est, elle présente au voisinage immédiat de la mer un ressaut de 300 à 400 mètres d'altitude, du bord duquel se précipitent en hautes cascades les ruisseaux qui prennent naissance dans les gorges boisées et presque constamment arrosées des monts Panié et Colnett. Ce ressaut, si accusé, correspond peut-être bien à une modification dans la nature des roches, c'est-à-dire sans doute au passage des gneiss aux micaschistes. Vers le Sud-Ouest, une série de petits ruisseaux s'écoulent vers le Diahot, dont le cours sinueux paraît suivre à peu près la ligne de séparation entre les micaschistes, roches relativement dures conservant des contours accusés, et les schistes argileux beaucoup plus tendres qui donnent lieu à la formation de mamelons arrondis. Aucun chemin ne franchit cette chaîne puissante; elle est naturellement peu accessible à partir des différentes localités colonisées du Nord-Est, et l'on ne peut s'y enfoncer à partir du Diahot qu'en remontant son cours d'abord, puis celui de ses affluents

Digitized by Google

ensuite, dans des montagnes qui ne sont habitées que par quelques tribus canaques réputées pendant longtemps, et aujourd'hui encore, peu hospitalières aux blancs. Aussi toute cette région est-elle à peu près inconnue, non seulement au point de vue géologique et minéralogique, mais même au point de vue plus pratique des richesses minérales; si bien qu'il circule encore une sorte de légende d'après laquelle l'or y serait abondant, sans qu'aucun renseignement précis puisse être obtenu à ce sujet.

Mieux connue est l'extrémité septentrionale de cette chaîne de micaschistes : à partir du mont Ignambi la ligne de crête s'abaisse, les pentes qui en descendent deviennent notablement plus douces, surtout vers la côte, et des cols d'altitudes faibles (col de Poraris, 450 m.; col de Balade, 500 m., et col d'Amos, 376 m.) la découpent; le cours inférieur du Diahot, à peu près navigable et peu encaissé, donne un assez rapide accès aux vallons des ruisseaux qui en proviennent; enfin la découverte, déjà vieille puisqu'elle remonte maintenant à plus de trente ans, de mines de cuivre et d'or qui se sont montrées partiellement exploitables, y a conduit bien des chercheurs et quelques ingénieurs. Cette dernière région a été étudiée par M. Heurteau, qui avait franchi la crête entre Balade et Ouégoa par le col de Balade, et c'est celle à laquelle se rapportent principalement les descriptions de M. Pelatan. Nous avons pu nous-même non seulement longer ce massif sur toute la longueur de son flanc Nord-Est et sur la moitié de la longueur de son flanc Sud-Ouest et en traverser la crête au col d'Amos, mais nous avons encore pu remonter et explorer plusieurs des vallons qui en descendent, soit vers la mer, soit vers le Diahot.

Ainsi que l'a signalé M. Heurteau, les micaschistes accusent en général une direction Nord-Est, variant du N. 20° E. au N. 55° E., c'est-à-dire sensiblemont normale à la direction suivant laquelle s'allonge l'île, direc-

Digitized by Google

tion qui est en même temps non seulement celle suivant laquelle s'alignent les grands massifs serpentineux, mais aussi celle suivant laquelle se prolongent les bandes sédimentaires du trias, du lias, et du crétacé.

Le type de roche qui nous a paru être le plus fréquent dans ce massif, tout au moins vers le Nord, est un micaschiste, ou plutôt un séricitoschiste, finement feuilleté, souvent cannelé par suite du plissement de ses feuillets, extrêmement riche en mica blanc, et présentant une teinte verdâtre ou bleuâtre due à la chlorite dont il est généralement chargé. Telle est la roche qui est abondante au-dessus de Balade sur la côte Est et aux environs d'Ouégoa sur le versant du Diahot; elle paraît dominer également plus haut dans la vallée de cette rivière, puisque c'est encore elle qui forme la majeure partie non seulement des terrains que l'on rencontre en remontant la rive droite du Diahot entre Bondé et le ruisseau d'Andam, mais encore des galets roulés que l'on ramasse dans ce ruisseau.

Le long de la côte Est, se trouvent également des séricitoschistes, mais ils présentent généralement une couleur rosée due à l'oxydation plus ou moins complète des éléments ferrugineux qu'ils renferment; ils sont en plusieurs points riches en rutile; on rencontre d'ailleurs également, associés à eux, des chloritoschistes verts à larges tables de chlorite avec cristaux de pyrite abondants.

Au contraire, l'extrémité Sud-Est du massif de micaschistes est formée de roches où le mica est moins dominant; ce sont des schistes gris foncé, pseudo-ardoisiers, lustrés et semés de mica seulement en petites paillettes; ils constituent en particulier les escarpements qui dominent l'embouchure de la Ouaième et qui se développent à partir de là sur une assez grande étendue vers le Nord.

L'abondance exceptionnelle du quartz dans ces formations est à relever : il apparaît non seulement sous forme d'yeux plus ou moins volumineux entre les feuillets des

Digitized by Google

micaschistes, mais encore en grosses masses d'un blanc laiteux constituant soit des amygdales, soit des filons assez puissants; l'activité, toute particulière sous ces climats, des actions atmosphériques amenant la destruction rapide des micaschistes, ces éléments quartzeux subsistent comme témoins de cette destruction; ils jonchent le sol sous forme, tantôt de cailloutis, tantôt de blocs énormes, qui, reluisant de loin sous les rayons du soleil, donnent aux sommets des montagnes un aspect quelquefois comparable à celui de sommets neigeux; nous aurons d'ailleurs à mentionner un phénomène du même genre, quoique moins marqué, dans les régions de schistes argileux.

Quant aux nombreux minéraux, dont beaucoup sont vraisemblablement d'origine métamorphique, que l'on trouve dans la région, nous devons citer tout d'abord l'amphibole : elle apparaît non seulement en cristaux plus ou moins abondants d'actinote ou de hornblende, mais aussi sous forme de masses d'amphibolite généralement grenatifère, tout particulièrement abondantes au voisinage des gisements de cuivre de Ouégoa, et que M. Garnier signale également à Pouébo. L'amphibole s'y trouve d'ailleurs souvent sous la forme d'une variété passant au glaucophane.

Mentionnons ensuite le glaucophane typique dont la présence dans cette région, signalée(*) à une époque où on ne connaissait encore ce minéral que dans l'île de Syra, mais après laquelle on l'a retrouvé en beaucoup de points dans des roches métamorphiques, est très remarquable à la fois par l'extension et par la variété des roches où elle se rencontre. Nous avons en effet recueilli, en dehors

(*) Le glaucophane a été déterminé par M. Ch. Friedel dans les échantillons rapportés par M. Heurteau.

Digitized by Google

des amphibolites grenatifères dont l'amphibole passe au glaucophane, des roches de même texture essentiellement constituées de véritable glaucophane et contenant en outre des cristaux tantôt de grenat, tantôt d'épidote, tantôt de mica blanc ; puis des séricitoschistes dont la pâte est criblée de très petites baguettes cristallisées de glaucophane, et d'autres où ces cristaux s'isolent en individus volumineux ; enfin des agrégats de baguettes de glaucophane à peine cimentées par une matière tantôt ferrugineuse, tantôt kaolinique, et souvent associées à de petits cristaux de grenat. Nous avons rencontré les premières d'entre ces roches au voisinage de la mine de cuivre de la Balade près d'Ouégoa, et les autres sur les gisements d'or Rose et Berthe près du col d'Amos ; nous avons en outre trouvé des cristaux de glaucophane dans les sables de la rivière d'Andam au delà de Bondé, et dans ceux de Galarino ; enfin M. Heurteau a signalé des roches à glaucophane à Oubatche ; l'ensemble de ces observations montre que la formation à glaucophane s'étend sur presque toute la longueur (soit 50 kilomètres au moins sur 70) du massif de micaschistes.

Le grenat almandin est fréquent en tous les points où nous avons observé les micaschistes ; il est particulièrement abondant de part et d'autre de la crête entre Balade et Pam, et nous en avons recueilli de volumineux échantillons dans les micaschistes qui bordent la côte Est entre la rivière d'Amos et Pam ; les roches à glaucophane, tant celles du col d'Amos que les amphibolites plus ou moins riches en glaucophane d'Ouégoa, sont semées d'individus, parfois gros et toujours bien cristallisés, de grenat. En outre, les sables lourds de la rivière d'Andam contiennent de nombreux grenats.

Le rutile est particulièrement abondant sur la côte Est entre Galarino et la rivière de Pouébo ; nous y avons recueilli aussi bien du quartz traversé de baguettes de rutile que

Digitized by Google

de gros cristaux de rutile isolés provenant de sables de rivière; les sables d'Andam sont assez chargés de petits rutiles; enfin les roches à amphibole et à glaucophane d'Ouégoa en contiennent des cristaux microscopiques.

La tourmaline se rencontrerait, d'après M. Garnier, dans les ruisseaux des environs de Balade, et il y signale également de l'andalousite.

La pyrite est abondante un peu partout : à Galarino, au-dessus de Balade, à Ouégoa, etc.; elle paraît d'ailleurs généralement associée soit à l'or, soit au cuivre dont elle contient des traces; le fer magnétique existe de même en assez grande abondance dans toutes ces roches; nous avons également rencontré du fer titané dans un quartzite au voisinage d'Ouégoa.

Enfin le cuivre, l'or, et des traces de mercure et même de platine sont associés à cette formation; l'or paraît y être disséminé sur presque toute son étendue; le cuivre n'a guère été signalé qu'aux environs immédiats d'Ouégoa; le cinabre n'existe à notre connaissance que dans les sables de la rivière d'Andam; il en est de même du platine. Nous reviendrons en détail dans ce qui suivra sur les conditions dans lesquelles se rencontrent ces différents métaux.

B. — Schistes anciens.

Autour de ce massif de micaschistes apparaissent des formations de schistes moins cristallins, auxquels on est naturellement conduit à attribuer un âge plus récent : c'est ainsi que sur la lisière Sud-Ouest du massif se développent les innombrables mamelons arrondis de la rive gauche du Diahot, constitués par des schistes argileux noirs assez tendres criblés de filonnets quartzeux. Aux affleurements, les actions atmosphériques, qui ont désagrégé les schistes, ont laissé le sol comme saupoudré

Digitized by Google

de cailloux de quartz blanc, donnant lieu sur les sommets à un effet analogue à celui que nous avons signalé pour les micaschistes; cet effet est particulièrement marqué pour la chaîne de mamelons qui s'allonge dans la presqu'île d'Arama; d'autre part, les schistes ont été décolorés par l'oxydation et présentent des tons qui varient du rose pâle au vert pâle. Dans ces schistes apparaissent des filons et des dykes de roches éruptives basiques qui paraissent être en relation assez nette avec les gîtes métallifères, cuivre et plomb argentifère, de la rive gauche du Diahot. Il s'y rencontre également des bandes de calcaire cristallin sur lesquelles nous aurons à revenir.

Cette formation se développe, parallèlement à la côte Ouest, depuis la presqu'île d'Arama jusqu'au delà de Voh; mais elle est presque partout séparée de la mer par le bourrelet que constitue la succession des massifs serpentineux de la presqu'île de Poume, du Tiebaghi, du Kaala, du Taom, du Koniambo, du Kopéto, des aiguilles de Muéo et enfin du Mé-Maoya.

Vers le Sud-Est, au contraire, le passage des schistes cristallins aux schistes nettement sédimentaires se fait sans transition brusque : nous avons mentionné à l'embouchure de la Ouaième l'existence de schistes fissiles noirs à petites paillettes abondantes de mica, que nous rangeons encore, avec MM. Garnier et Pelatan, dans les micaschistes; sur la rive droite de la Ouaième, le puissant massif de la roche Ouaième est également constitué par des schistes noirs à aspect satiné où l'on retrouve encore des filons de quartz et par places des cristaux de pyrite et de grenat; ils sont cependant dans l'ensemble moins cristallins, et ils passent d'une façon presque insensible, entre la Ouaième et Hienghène, à des schistes noirs, fissiles, presque ardoisiers, mais qui n'ont plus du tout le caractère cristallin. Ces derniers se rapprochent déjà beaucoup des schistes argileux noirs à filonnets de quartz

Digitized by Google

que nous avons vu constituer tous les massifs de la rive gauche du Diahot, et qui offrent sur la côte Est un développement considérable entre Touho et Ponérihouen ; ils forment ici une côte basse et souvent marécageuse dont l'aspect est tout différent de celui de la côte abrupte que l'on voit à quelque 50 kilomètres plus au Nord. Ces schistes offrent presque les mêmes caractères que ceux du Diahot, et les mêmes aspects aux affleurements ; comme eux, ils sont coupés de dykes et de massifs de roches éruptives basiques ; on y trouve également quelques pointements porphyriques ; nous n'avons pas connaissance que la présence du cuivre y ait été signalée.

Plus loin vers le Sud, les massifs serpentineux, puis les formations triasiques, apparaissent le long de la côte orientale, et les schistes argileux anciens vont se terminer en biseau à hauteur de Houaïlou, non sans laisser apparaître le noyau de schistes plus métamorphisés que nous avons déjà mentionné. M. Pelatan porte sur sa carte une région de micaschistes ; nous ne les avons pas observés personnellement, ainsi d'ailleurs que M. Piroutet ; mais nous avons trouvé, soit à la limite même que fixe M. Pelatan entre les micaschistes et les schistes anciens dans la vallée de la Pouéo, soit à l'intérieur du périmètre qu'il assigne aux micaschistes dans la haute vallée de la Douencheur, des schistes phylladiens, noirs et très quartzeux ici, bigarrés de rose ou de vert et légèrement micacés là.

Les schistes argileux reparaissent au-dessus de Canala et de Nakety, où ils forment un important massif, dans lequel ils présentent exactement les mêmes caractères que ceux que nous venons de décrire ; ils se montrent encore associés à des roches vertes où l'on a trouvé du cuivre (vallée de la Négropo) et près desquelles on a même signalé la présence de l'or (rivière de Nakety et région de Ciu).

Digitized by Google

L'âge de cette formation schisteuse, qui occupe en surface presque le quart de la colonie, doit être considéré comme inconnu ; on admet généralement qu'elle correspond en tout ou partie à l'ère primaire, mais on n'en a pas de preuve certaine ; néanmoins une partie de ces schistes paraissent bien être sous-jacents à ceux dont quelques fossiles ont permis de fixer l'âge comme triasique. M. Piroutet les regarde comme paléozoïques et considère les phyllades de la base comme précambriens ; l'analogie assez grande qu'ils présentent par endroits avec les puissantes formations de schistes siluriens que nous avons vues en Nouvelle-Galles du Sud nous serait une raison d'accepter une assimilation avec cette formation.

M. Heurteau, et aussi M. Garnier, ont décrit dans cette formation des schistes serpentineux et des serpentines : mettant à part les zones de contact des schistes et des massifs de péridotite, sur lesquelles nous fournirons quelques indications dans ce qui suit, nous n'y avons rencontré que quelques gisements de talcschistes plus ou moins compacts avec baguettes d'actinote, et, comme nous l'avons dit plus haut, des filons et des dykes de roches vertes qui sont des ophites, et des diabases ou des hypérites, très fortement altérées, différant tout à fait des serpentines par leur aspect et par leur constitution ; les serpentines, c'est-à-dire les roches dérivées des péridotites de la puissante formation que nous définirons ci-après, ne nous ont paru nulle part s'intercaler dans les bancs de schistes ou les recouper à la manière de filons ou d'intrusions, mais seulement s'y superposer sous la forme de gros massifs, qui constituent la bordure de la côte Ouest et une partie de la chaîne centrale à partir du Oua-Tilou. Notons cependant que l'on nous a signalé, sans qu'il nous ait été loisible de vérifier l'exactitude de ce renseignement, l'existence de quelques îlots de serpentine avec son cortège d'argiles rouges, de grains

Digitized by Google

ferrugineux et de quartz cariés, dans des massifs schisteux et même dans le massif des micaschistes; ce ne pourraient être, suivant nous, que de petits massifs isolés de la grande formation serpentineuse, superposés aux schistes au même titre que tous les massifs beaucoup plus importants de la même formation qui se rencontrent dans le Nord de la colonie.

C. — Massifs calcaires.

Pour compléter cette série sédimentaire ancienne, apparaissent, au milieu des schistes, des calcaires cristallins très siliceux, qui seraient même par places dolomitiques suivant M. Pelatan. Encaissés dans les schistes argileux dont nous avons mentionné le caractère peu résistant, ces calcaires, beaucoup moins accessibles aux effets des agents atmosphériques, doivent tout naturellement y faire saillie en présentant les formes escarpées qu'affectent fréquemment les roches de semblable nature. C'est ce qu'on observe avec beaucoup de netteté le long de la côte Est, immédiatement au Sud de Hienghène et jusque dans la baie même de Hienghène : une gigantesque barrière de ces calcaires aux profils excessivement escarpés, creusés par places de grottes et de cavernes, et noircis par l'action de l'air, se dresse sur une grande longueur à peu de distance de la côte; elle n'est coupée que par des gorges ou des ravins étroits où sont encaissés les cours d'eau qui descendent à la mer, tandis qu'à quelques kilomètres plus au Sud, là où les calcaires ne bordent plus la côte, de petites rivières, comme la Tiouaé et la Tiponite, étalent leur embouchure en des marais très étendus sur un sol uniquement schisteux.

A Hienghène, la ligne de ces calcaires, qui court un peu obliquement au rivage, recoupe celui-ci pour se prolonger en mer par les deux rochers pointus des tours

Digitized by Google

Notre-Dame, qui forment deux îles à l'entrée de la baie, puis elle disparaît sous les eaux. Vers le Sud, la barrière calcaire longe le rivage à peu de distance sur une dizaine de kilomètres, puis elle paraît s'enfoncer plus avant dans l'intérieur des terres, dissimulée aux yeux de celui qui longe la côte par les massifs schisteux et éruptifs dont les contreforts s'avancent jusqu'au rivage. Mais, en remontant le cours de la Tiwaka, M. Garnier a retrouvé, à quelque 20 kilomètres dans l'intérieur, des calcaires appartenant à la même formation, bien qu'ils présentent des colorations roses et vertes, notablement différentes de celles que nous avons observées auprès de la côte ; ils constituent dans le relief du terrain un ressaut donnant lieu, sur le cours de la rivière, à une cascade d'une vingtaine de mètres de hauteur. Le prolongement vers le Sud-Est de cette ligne de calcaires paraît encore être marqué par ceux que M. Pelatan signale à Houaïlou et par ceux que nous avons observés nous-même dans le fond de la vallée de Kouaoua ; nous ne serions d'ailleurs pas surpris que quelques-uns des sommets escarpés de cette région sédimentaire, tels que le Sphinx par exemple, fussent également calcaires.

A la bande schisteuse de la rive gauche du Diahot, plus ou moins parallèle à celle de la côte Est, à laquelle elle vient d'ailleurs se souder, correspond également une ligne de roches calcaires, dominant, avec des escarpements raides et des profils caractéristiques, les mamelons schisteux. La plus remarquable de ces roches est la roche Mauprat qui s'élève à peu de distance au-dessus de l'embouchure du Diahot; elle s'aligne avec plusieurs autres roches de même caractère, dont une des plus connues est la Corne de Koumac qui domine la localité de même nom. Cet alignement calcaire se prolonge d'ailleurs sur une grande distance, d'abord sur la rive gauche de la rivière de Koumac au flanc du mont Kuamo, puis der-

Digitized by Google

rière le mont Kaala sur la rive gauche de la Iouanga ; nous avons ensuite noté la présence du calcaire en un très grand nombre de points de la côte Ouest : au-dessus de Koné, dans la haute vallée de Népoui à Oua-Té, entre Moindou et Bouloupari, à Saint-Vincent, et jusqu'à Nouméa même.

M. Heurteau n'avait pas hésité à attribuer le même âge à tous ces calcaires qu'il avait observés semblables à eux-mêmes d'un bout à l'autre de la colonie, et il en faisait un niveau de comparaison à la base des schistes feldspathiques. M. Pelatan, au contraire, sépare ces calcaires en deux groupes bien distincts : les uns, ceux du Nord de l'île, sont rangés par lui, avec les schistes argileux au milieu desquels ils apparaissent, dans l'étage supérieur du terrain primitif ou peut-être dans le silurien; les autres, au contraire, qui s'alignent le long de la côte Ouest depuis Gomen jusqu'à l'île de Mato, seraient à la partie inférieure de l'étage triasique, apparaissant eux aussi à côté de schistes, qui tantôt sont argileux et noirs, tantôt ferrugineux et à coloration brun foncé. Comme M. Heurteau, nous avons remarqué l'uniformité de caractère que présentent les calcaires d'un bout à l'autre de l'île, qu'ils soient attribués au paléozoïque ou au trias par M. Pelatan, de même que nous avons été frappé par la régularité de leurs alignements; ils dessinent en effet deux bandes, l'une très prolongée le long de la côte Ouest, et la seconde, plus restreinte, voisine de la côte Est, se développant depuis Kouaoua jusqu'à Hienghène, et ne constituant peut-être qu'une simple ramification de la première ; ces alignements sont d'ailleurs parallèles aux alignements géologiques généraux de la colonie. Nous avons, d'autre part, observé que la démarcation à faire dans ces calcaires pour suivre M. Pelatan conduit précisément à distinguer comme âge des affleurements

Digitized by Google

voisins comme situation géographique et se ressemblant beaucoup comme aspect ; il faudrait, en effet, séparer, d'un côté les calcaires de Houaïlou (paléozoïques) des calcaires de Kouaoua (triasiques), et, de l'autre côté, faire une coupure du même genre dans l'alignement, pourtant bien uniforme et bien net, des calcaires de la Corne de Koumac, du flanc Nord du Kaala, etc.

La même difficulté se présente d'ailleurs lorsqu'il s'agit de tracer la ligne de démarcation entre le paléozoïque et le trias pour les schistes qui encaissent ces calcaires ; si la majeure partie de ceux de la région Nouméa-Bourail ont un caractère feldspathique et ferrugineux bien net, avec une division en gros bancs et une tendance à la formation de rognons, ceux qui se développent si largement dans les plaines de Poya et de Gomen (triasiques suivant M. Pelatan) en sont très différents, et se rapprochent beaucoup plus des schistes argileux que nous venons de décrire, dont ils ne se différencient guère que par l'absence à peu près complète des filons quartzeux. Nous en venons donc à nous demander si l'on n'est pas en présence d'une formation seule et unique dans l'ensemble, dans laquelle il pourrait naturellement y avoir lieu de distinguer, ici ou là, une série de périodes distinctes dans le détail, et qui aurait subi des actions métamorphiques d'un caractère différent aux deux extrémités de l'île : vers le Nord, les schistes se seraient trouvés injectés de quartz ; vers le Sud, au contraire, il s'y serait développé des cristaux de feldspath, et il s'y serait séparé des enduits ferrugineux. Dès lors, la longue bande calcaire qui se prolonge depuis l'île Mato jusqu'à l'embouchure du Diahot, avec un rameau latéral de Kouaoua à Hienghène, n'appartiendrait peut-être bien qu'à une seule formation ; des circonstances locales suffisant parfaitement à expliquer qu'ici le calcaire soit plus siliceux et plus dur, et là plus pur et à grain plus fin, tandis qu'ailleurs il

Digitized by Google

serait coloré de vert ou de rose au lieu d'être gris clair.

La rareté des fossiles et l'espacement presque fatal des observations dans un pays où l'on est loin de pouvoir accéder partout où on le souhaiterait, rendent la solution de cette question impossible, pour le moment du moins; quelques fossiles trouvés dans la partie sud-orientale de la colonie ont conduit jusqu'ici à rapporter schistes et calcaires au trias; le voisinage des schistes primitifs les a fait attribuer vers le Nord au primitif ou tout au moins au primaire ; mais il n'y a là que de simples hypothèses. Les seuls fossiles décrits autrefois comme primaires sont, suivant M. Garnier, une forme ayant quelque rapport avec *Orthisina anomala* du silurien moyen ou supérieur, des genres voisins de *Leptæna*, des *Spirifer*, et des *Orthis* du groupe de l'*Orthis lynx*, provenant tous de la grauwacke de l'île Ducos, ce qui lui faisait attribuer les calcaires qui la surmontent au dévonien. M. Pelatan, au contraire, classe tous ces terrains dans le trias. Enfin M. Piroutet signale à Popidéry près de Moindou, dans les calcaires mêmes, des Foraminifères (*Fusulines* et *Nummulites pristina*) du calcaire carbonifère.

Cette dernière observation reporterait donc du trias au carbonifère les calcaires du Sud de la colonie, enlevant la seule raison que M. Pelatan ait de les séparer des calcaires du Nord, considérés par lui comme paléozoïques. Nous regardons donc comme très vraisemblable la contemporanéité de tous les calcaires de la Nouvelle-Calédonie, ou du moins de la série des massifs calcaires puissants que nous venons de mentionner (car il peut bien y avoir, comme l'indique M. Piroutet, quelques lentilles de cipolins précambriens et quelques bancs calcaires jurassiques) ; mais, en tous cas, nous répéterons, en terminant ce qui a trait à ces calcaires, qu'il est loin d'être établi qu'ils appartiennent les uns au primaire et les autres au secondaire.

Digitized by Google

D. — Assises triasiques.

A la puissante formation de schistes généralement argileux que nous venons de décrire succède, ou plutôt s'associe, vers le Sud, une autre formation schisteuse, très puissante également, qui, elle, se montre fossilifère; son âge a pu être fixé approximativement parce qu'on a rencontré dans certaines des couches qui y sont intercalées quelques fossiles : *Mytilus problematicus* et *Spririgera Wreyi* du trias inférieur, qui n'ont d'ailleurs été trouvés à notre connaissance qu'à Moindou et Teremba et à l'île Ducos par M. Heurteau (*), et dont M. Piroutet conteste la détermination (**), et *Pseudomonotis Richmondiana* du trias supérieur, signalé d'abord avec quelques autres fossiles contemporains par M. Deslongchamps à l'île Hugon (***), retrouvé à Moindou par M. Heurteau, et observé également en plusieurs points par M. Piroutet.

Quant aux roches qui constituent cette formation, ce sont surtout des schistes : dans toute la partie sud-orientale de l'île, ce sont des schistes feldspathiques à enduits ferrugineux, disposés en gros bancs, se débitant souvent en boules, et qui ont un aspect très caractéristique; on les retrouve depuis Nouméa jusqu'à Moindou; mais, plus au Nord, ils font place à des schistes dont le caractère paraît varier d'une façon assez progressive, devenant, aux affleurements tout au moins, moins durs et plus accessibles aux agents atmosphériques, et produisant par leur altération une sorte de terre noire très argileuse qui constitue

(*) Heurteau, *loc. cit.*, p. 409.

(**) Piroutet, *loc. cit.*, p. 163.

(***) Deslongchamps, *Documents sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie* (*Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie*, VIII, p. 332-378, 1863), et Fischer, *Notes sur les roches fossilifères de l'archipel calédonien* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, XXIV, p. 457-458, 1866-1867).

Digitized by Google

en particulier les bourbiers, si redoutables en temps de pluie, de la plaine de Poya.

M. Pelatan n'hésite pas à ranger encore ces schistes-là dans l'étage inférieur du trias, parce qu'ils sont associés, tout comme ceux des environs de Nouméa, à des calcaires ainsi qu'à des mélaphyres; mais ici encore, à notre avis, la démarcation à faire entre les schistes argileux plus ou moins micacés, attribués au primitif ou au primaire, et ces schistes argileux du Nord de la côte Ouest, nous paraît très arbitraire : la seule circonstance qui puisse faire, comme l'a fait M. Pelatan, étendre la limite des terrains triasiques jusque vers le Nord de l'île, c'est la présence, jusque dans ces régions, de terrains à charbon classés dans le crétacé; dès lors on est tenté de rapporter au trias les schistes qui leur sont sous-jacents pour les assimiler aux schistes sous-jacents au terrain houiller des bassins de Nouméa et de Moindou. Mais, comme les terrains à charbon apparaissent jusqu'à Koumac, nous ne voyons aucune raison de ne pas classer également dans le trias les schistes noirs qu'on rencontre à Koumac même, et, par suite, de ne pas ranger aussi dans le trias, ou dans un étage très voisin, les calcaires de la Corne de Koumac; rien n'empêcherait plus alors d'admettre un prolongement des schistes triasiques jusqu'au Diahot ou même jusqu'à la presqu'île d'Arama.

Sans parler des roches éruptives, sur lesquelles nous ajouterons quelques mots ci-après, cette série schisteuse, rapportée au trias, s'associe à d'autres formations. Ce sont d'abord les calcaires : ils apparaissent tantôt sous la forme des calcaires massifs en bancs plus ou moins puissants que nous avons décrits ci-dessus (Koumac, massif du Kaala, Koné, Népoui, Bouloupari, Nouméa), parfois lithographiques (Bourail, île Hugon, île Mato), et tantôt sous forme de calcaires en plaquettes ou même de

Digitized by Google

schistes calcareux, comme entre Teremba et Moindou ou dans les îles Hugon et Ducos (ce sont eux qui sont fossilifères). Les calcaires massifs ont, comme nous l'avons dit déjà, été attribués au trias même par M. Pelatan, tandis que M. Piroutet les rapporte au calcaire carbonifère ; quant aux autres calcaires, en bancs beaucoup plus restreints comme puissance et comme étendue, ils paraissent s'intercaler comme âge au milieu des formations schisteuses.

Outre la série nettement schisteuse, qui est de beaucoup la plus puissante parmi les formations triasiques, on a observé en plusieurs points des couches à *Monotis*, constituées surtout par des alternances de schistes argileux un peu calcaires et plus ou moins jaunes, et de schistes ferrugineux bruns ; ces bancs sont parfois très fossilifères et ce sont eux, parmi les formations de la Nouvelle-Calédonie, dont l'âge a pu être établi dès longtemps avec le plus de certitude : ils avaient été particulièrement bien observés à l'île Hugon par M. Deslongchamps et au voisinage de Moindou par M. Heurteau : le fossile qui y domine est, suivant ces auteurs, le *Monotis Richmondiana ;* il est associé à l'*Halobia Lomelli* et à quelques échantillons de *Spririfer*, *de Spririgera* (*Spririgera Planchesi*), d'*Astarte*, et de *Turbo*. M. Piroutet (*) a observé ces mêmes bancs en plusieurs points, principalement sous forme d'argiles dures ; mais, tandis que ses devanciers les plaçaient au sommet de la puissante série schisteuse que nous venons de mentionner, il en fait la base de cette série, et il signale au-dessus sept zones, à faciès assez variables, qu'il caractérise par des fossiles du trias supérieur, du lias, et peut-être même du bajocien.

Enfin viendraient, suivant M. Pelatan, les argiles bariolées gypsifères. M. Piroutet les regarde au contraire comme des dépôts relevés récents, et nous nous rangeons

(*) PIROUTET, *loc. cit.*, p. 163 et 164.

Digitized by Google

de préférence à cette dernière opinion, que nos observations paraissent confirmer. M. Pelatan considère les assises triasiques comme encore couronnées par de petits bancs généralement schisteux, mais souvent marneux, se rapprochant parfois du calcaire, tels que les calcaires en petites plaquettes du cap Goulvain ; ces bancs sont sans doute également récents.

Comme le montre un coup d'œil jeté sur la carte géologique de M. Pelatan, cet ensemble triasique et liasique (?) comprendrait la plus grande partie des terrains sédimentaires de la colonie ; mais son âge est somme toute mal défini, puisque seul est bien connu celui des couches à *Monotis*, formation dont la puissance et surtout l'extension sont en somme restreintes. Quant à l'âge des schistes, il est déjà établi avec moins de certitude et de précision, et surtout il ne l'est que pour quelques gisements auxquels on assimile non seulement des gisements voisins et de même faciès, mais encore des gisements éloignés dont le faciès en diffère très notablement.

Les roches éruptives sont abondantes dans toute cette formation. Nombreux sont les massifs de roches basiques qui apparaissent, accompagnés de tufs ou de brèches, tout le long de la côte Ouest, non seulement à Gomen, à l'embouchure de la Nessadiou et au Nord de Moindou, comme le signale M. Pelatan, mais encore, et d'une façon particulièrement abondante, parmi les mamelons qui se développent entre Poya et Bourail, ainsi qu'entre Moindou et Bouloupari. Les porphyres, orthophyres, et mélaphyres, accompagnés de brèches, ne sont guère moins abondants ; mais ils paraissent être plus particulièrement associés aux roches crétacées.

A ces formations triasiques, ou plutôt aux roches éruptives qui les traversent, se rapportent quelques gisements de cuivre, de mercure, et même d'or.

Il y a en outre à noter, surtout dans le Nord, la pré-

Digitized by Google

sence auprès des schistes (aussi bien de ceux classés comme anciens que de ceux attribués au trias) de formations magnésiennes assez spéciales, constituées de rognons de giobertite ; nous n'avons d'ailleurs observé ces formations qu'au voisinage de massifs serpentineux, et elles nous paraissent très évidemment devoir en être considérées comme des produits secondaires de décomposition ; nous en ferons une mention plus complète dans la suite. Enfin c'est dans cette même zone de contact des schistes noirs et des serpentines qu'ont été trouvées, près de Koumac, des traces d'huile minérale.

E. — Assises jurassiques et crétacées et dépôts récents.

Aux couches triasiques succèdent quelques assises jurassiques, aussi peu importantes au point de vue de leur extension qu'au point de vue des gîtes qu'elles renferment; elles ne présentent guère d'intérêt qu'au point de vue de la succession des terrains des différents âges, et à celui du classement relatif de la grande formation schisteuse et de la formation à charbon. Ces assises ne comprennent que de petits bancs de schistes, les uns ferrugineux et brunâtres, les autres siliceux et verdâtres ; les premiers contiennent, suivant M. Munier-Chalmas (*) et M. Pelatan, un assez grand nombre de fossiles, parmi lesquels on a pu déterminer *Ostrea sublamellosa*, un *Turbo* et une *Posidonia* ressemblant à *Posidonia Bronni*, ainsi que *Cardium Caledonicum* et *Pellatia Garnieri*. Les schistes siliceux sont également fossilifères et renferment *Nucula Hammeri*, des débris de belemnites et une ammonite voisine du *Macrocephalites macrocephalus*, ce qui

(*) *In* Garnier, *loc. cit.*, p. 45.

Digitized by Google

avait fait rapporter autrefois ces schistes à l'infralias. M. Piroutet, qui y a trouvé un *Cardium*, une *Littorina*, une *Aucella*, puis une *Nucula* et un *Nautilus*, les classe au contraire dans le jurassique tout à fait supérieur ou l'infracrétacé; il y signale déjà quelques assises charbonneuses.

Enfin viennent les assises crétacées, qui sont celles qui contiennent des couches de houille; nous reviendrons longuement dans ce qui suit sur la description de ces assises, et nous serons amené à discuter en détail la question de leur âge; nous nous contenterons donc d'indiquer ici brièvement que les couches crétacées comprennent souvent à la base des grès grossiers passant même aux poudingues, puis une formation importante de grès arénacés feldspathiques aux couleurs claires dans lesquels s'intercalent des lits schisteux noirs et des couches de charbon; à ces roches sont parfois associées des argiles violacées. Le charbon est souvent assez impur, et sa teneur en matières volatiles est très variable depuis des houilles très gazeuses jusqu'à des anthracites; cette variabilité est due moins, sans doute, à la diversité de la nature primitive des couches qu'aux actions métamorphiques qu'elles ont ultérieurement subies. Ces diverses couches crétacées se présentent en lambeaux formant des cuvettes, plus ou moins bien dessinées et plus ou moins continues, au milieu des sédiments triasiques et jurassiques; plusieurs de ces cuvettes sont très restreintes (*); ce sont celles de Koumac, de Voh, de Pouembout, de Muéo, etc.; trois d'entre elles, au contraire, s'allongent, avec une forme très irrégulière d'ailleurs, sur plusieurs dizaines de kilomètres : ce sont les bassins de Poya, de Moindou et de Nouméa. Aux assises crétacées sont encore associées des roches éruptives : d'une part,

(*) Voir la carte n° 2 (Pl. I) ci-jointe.

Digitized by Google

des mélaphyres, avec tufs mélaphyriques, en coulées puissantes, paraissant immédiatement antérieures aux formations houillères; ensuite, des filons et des dykes recoupant ces mêmes formations et se classant dans les orthophyres et les porphyres.

Les sédiments postérieurs au crétacé sont rares et peu variés; on rencontre quelques alluvions quaternaires dans les basses vallées des grandes rivières de la colonie; ce ne sont généralement que des cailloutis plus ou moins empâtés d'argile. D'autre part, nous avons à signaler, avec M. Piroutet, des dépôts de rivages soulevés, tant sur la côte Est que sur la côte Ouest, dépôts qui paraissent tout à fait récents, sinon contemporains. M. l'Ingénieur en chef des Mines Douvillé, qui a bien voulu examiner quelques fossiles que nous avons recueillis dans les dépôts de cette nature de la pointe Chaleix près de Nouméa, y a reconnu une Orbitolite (*Marginopora vertebralis*) et l'*Arca holoceria* Rive, toutes deux espèces existant encore actuellement. Parmi ces formations, les plus intéressantes au point de vue pratique sont les dépôts à caractère lagunaire, qui se rencontrent en de nombreux points de la côte Ouest depuis la pointe Chaleix jusqu'à Gomen, et qui sont particulièrement développés dans la presqu'île de Uitoé et auprès du cap Goulvain; ils contiennent des argiles bariolées avec cristaux de gypse souvent très abondants; ce sont ces dépôts que M. Pelatan avait considérés comme triasiques.

On trouve enfin tout autour de la colonie des constructions coralliennes, dont les unes, d'âge quaternaire, appartiennent encore aux formations géologiques, tandis que les autres, constituées par des colonies encore vivantes, relèvent plutôt du règne animal que du règne minéral. Les unes et les autres peuvent avoir un certain intérêt comme gisements de calcaire : les constructions coral-

Digitized by Google

liennes anciennes, qu'on ne rencontre qu'aux îles Loyalty, autour de l'île des Pins, et sur une longueur assez restreinte de l'extrémité méridionale des côtes de l'île, constituent d'assez puissants bancs de carbonate de chaux; les coraux vivants donnent lieu à l'apport constant sur les plages d'abondants débris calcaires.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

LES ROCHES ÉRUPTIVES; LES SERPENTINES.

A. — Les différentes séries éruptives de la Nouvelle-Calédonie.

Nous avons déjà eu l'occasion, en décrivant les différentes assises géologiques de la Nouvelle-Calédonie, d'y mentionner fréquemment la présence de roches éruptives variées, et en outre de faire allusion à celle qui est de beaucoup la plus importante parmi ces venues éruptives, celle des péridotites qui se montrent aujourd'hui plus ou moins serpentinisées. C'est dire que le géologue et le mineur ne peuvent pas faire un pas dans la colonie sans rencontrer de telles roches, et la connaissance de celles-ci présente pour eux un intérêt d'autant plus capital que, si les diverses formations éruptives anciennes de la colonie paraissent déjà, comme dans beaucoup de pays, présenter des relations plus ou moins directes avec les venues métallifères, cuivre, or, plomb argentifère, etc., la liaison étroite des gisements de nickel, de cobalt, de chrome, et de fer avec la formation serpentineuse est d'une évidence absolue.

L'ensemble de ces roches constitue une série très variée dont le classement rationnel ne laisse pas d'être assez malaisé avec le petit nombre d'observations dont nous disposons personnellement, et avec la difficulté

Digitized by Google

qu'il y a pour nous à utiliser celles de nos devanciers, dont la terminologie était quelque peu différente de celle qui est en usage actuellement et était surtout assez mal assurée, appuyée qu'elle était sur le seul examen macroscopique des roches.

M. Garnier signale, en dehors des roches éruptives magnésiennes, c'est-à-dire de celles qui appartiennent à la grande formation serpentineuse, des mélaphyres associés aux couches triasiques et des porphyres qui apparaissent dans la formation à charbon. M. Heurteau relève également, à côté des serpentines, la présence de mélaphyres avec tufs et brèches mélaphyriques dans le trias, et de porphyres dans le houiller ; il ne fait pas mention de roches dioritiques.

M. Pelatan fait une énumération plus étendue de la série éruptive calédonienne et la divise en cinq groupes : les roches vertes anciennes, les roches dioritiques, les roches mélaphyriques, les roches porphyriques et les roches serpentineuses. Nous adopterons cette classification, qui paraît assez bien séparer les roches de types très variés que l'on rencontre en différents points de la colonie. Nous ne sommes cependant pas certain qu'elle suive de très près « l'ordre chronologique probable des éruptions qui les ont amenées au jour », comme l'indiquait M. Pelatan (*).

Dans les micaschistes, nous n'avons pas rencontré de roches éruptives paraissant avoir spécialement affecté ceux-ci ; nous y avons, en effet, principalement relevé comme roches exceptionnelles : les roches à glaucophane, qui sont à nos yeux pour la plupart, sinon toutes, d'origine métamorphique [M. Lacroix (**) signale cependant une roche à glaucophane de la Nouvelle-Calédonie qu'il

(*) *Loc. cit.*, p. 27.
(**) Lacroix, *Minéralogie de la France et de ses colonies*, t. I, p. 708.

Digitized by Google

regarde comme produite par la transformation totale d'un gabbro], les talcschistes, qui sont également à nos yeux d'origine métamorphique, et peut-être quelques lambeaux de roches serpentineuses, que nous croyons devoir rapporter à la grande formation récente des péridotites. D'autre part, comme nous l'avons dit, nous ne savons pas faire de distinction précise entre les schistes dits primaires du Nord et les schistes triasiques qui se rencontrent plus au Sud, et pour cette raison nous ne saurions séparer d'une façon certaine, au point de vue de leur âge, qui nous est totalement inconnu, les roches vertes que l'on rencontre soit au voisinage des mines de cuivre et de plomb argentifère du Nord, soit dans la plaine de Poya, dans la vallée de la Négropo, etc...

Nous nous bornerons donc à distinguer d'abord, mais sans lui attribuer d'âge et sans pouvoir fixer sa véritable extension, une première série de roches éruptives, vraisemblablement la plus ancienne, constituée par des roches très basiques, de structure ophitique, à feldspaths et silicates magnésiens ; ces roches ont subi une altération très avancée, qui porte surtout sur les éléments verts presque complètement transformés en chlorite, ce qui rend leur diagnostic incertain ; les feldspaths, le plus souvent voisins de l'andésine, sont mieux conservés et à peu près déterminables. Nous avons spécialement rencontré les roches de ce groupe dans la région du Diahot : auprès des mines de cuivre Pilou et Ao, nous avons recueilli des échantillons qui constituent des types d'altération d'une diabase ophitique ; les roches vertes exceptionnellement altérées qui affleurent à côté du filon de plomb argentifère de la mine Mérétrice paraissent correspondre à des hypérites.

Plus vers le Sud, se montrent dans les schistes argileux noirs de nombreuses têtes de roches vertes moins altérées ; on les retrouve aussi bien sur la côte Ouest, où elles cons-

Digitized by Google

tituent en particulier la plupart d'entre les mamelons qui accidentent la plaine qui s'étend de Poya au cap Goulvain, et où elles apparaissent auprès du Moindou et de La Foa, dans la plaine de Saint-Vincent, et même près de Nouméa, que sur la côte Est dans la vallée de Faja au Sud de Kouaoua, dans la vallée de la Négropo au Sud de Canala, etc. Elles sont accompagnées de tufs et de brèches et présentent en somme des aspects assez variés. Quelques échantillons de ces roches, examinés au microscope, les ont montrées composées d'une pâte à grain fin de feldspaths basiques et de pyroxènes clinorhombiques, et constituant des ophites typiques. Elles se rencontrent souvent, avec les tufs et les brèches qui les accompagnent, immédiatement au-dessous des sédiments crétacés qui renferment la houille, et elles ont généralement été décrites sous le nom de mélaphyres par nos devanciers.

Ces formations paraissent, comme les précédentes, présenter un assez grand intérêt au point de vue des richesses minérales ; tandis qu'aux premières sont intimement associés les gîtes minéraux du Nord de l'île, les métaux divers que nous aurons à signaler n'apparaissent guère, dans le centre de la colonie, qu'au voisinage de ces dernières roches : tel est le cas du gîte de cuivre de la Négropo, des traces de cinabre de la vallée de Faja, du gisement d'or de la mine Queyras, des traces d'or (4 grammes à la tonne) signalées dans les mélaphyres du col de Tongoué, etc.

Les sédiments houillers eux-mêmes sont recoupés par un grand nombre de pointements porphyriques, dont la venue au jour est certainement postérieure au dépôt de ces sédiments; ces pointements sont particulièrement abondants au voisinage des gisements de Moindou, où ils sont constitués par un type d'orthophyre très frais ; la venue de ces roches paraît avoir contribué pour une part au moins à la dislocation de la formation houillère ; peut-

Digitized by Google

être aussi ne serait-elle pas étrangère à la transformation en anthracite que le charbon, qui semble avoir été originairement riche en matières volatiles, subit en certains points.

M. Pelatan signale encore, sans leur attribuer d'âge, des pointements dioritiques médiocrement développés, qui se rencontreraient notamment au cap Deverd, à l'embouchure de la Nessadiou, près de Moindou, et à la Coulée près de Nouméa. Nous n'avons pas eu l'occasion de les observer en aucun de ces points, et nous ne connaissons de diorites en Nouvelle-Calédonie que comme formations accessoires, sans doute filoniennes, dans les massifs serpentineux.

Enfin les terrains crétacés, et les porphyres qu'ils renferment, sont recouverts en un grand nombre de points par une dernière formation éruptive, celle des péridotites.

B. — Les péridotites.

A côté des séries éruptives que nous avons passées en revue ci-dessus, celle des péridotites, que nous venons de mentionner en dernier lieu, se présente avec une importance tout à fait prédominante ; c'est même, nous n'hésitons pas à le dire, la plus importante de toutes les formations de la Nouvelle-Calédonie : sans le céder en rien aux diverses séries sédimentaires comme extension, puisqu'elle recouvre à peu près un tiers de la superficie de la colonie, soit 600.000 hectares, elle marque le trait le plus caractéristique à la fois de la configuration géographique et de la constitution géologique du pays ; enfin, c'est à elle que sont associés, ou plutôt c'est d'elle que dérivent certainement, les minerais de nickel, de cobalt et de chrome, ces richesses minérales qui se présentent en Nouvelle-Calédonie d'une façon si exceptionnelle, et qui depuis 25 ans fournissent à l'industrie minière de notre colonie

Digitized by Google

la très grande majorité, lorsque ce n'est pas, comme aujourd'hui, la totalité des produits qu'elle exploite. Cette formation mérite donc à tous égards de fixer notre attention.

Les péridotites et les produits secondaires qui en proviennent constituent ensemble ce que nous avons déjà appelé, et ce que nous continuerons à appeler, la formation serpentineuse; cette formation recouvre, avons-nous dit, environ le tiers de la colonie : nous en avons figuré les limites sur la *fig.* 2 de la Pl. I, en les traçant, toutes les fois que nous l'avons pu, d'après nos observations personnelles, et en y suppléant, lorsque cela était nécessaire, à l'aide des indications de la carte géologique de M. Pelatan. Comme on le voit, les serpentines apparaissent d'abord dans la région méridionale de la colonie, au Sud d'une ligne sinueuse allant du mont Dore jusqu'à la baie de Nakety, sous la forme d'un massif compact d'une superficie de 350.000 hectares environ, au milieu duquel nous n'avons pu noter la présence que de deux pointements de roches étrangères à la formation, roches qui se sont trouvées être du granite dans les deux cas. Elles se répartissent ensuite sur toute la longueur restante de l'île pour former, tantôt les traits les plus marquants de la configuration du rivage oriental, tantôt quelques-uns des hauts sommets de la chaîne centrale, et tantôt une série de pitons alignés le long de la côte Ouest : elles constituent ainsi une quinzaine ou une vingtaine de massifs séparés, de dimensions très variables, reposant sur les terrains sédimentaires des différents âges. Leur extension dépasse même celle de la Grande-Terre, puisque au Sud elles se montrent à l'île des Pins et forment ensuite la totalité de l'île Ouen, et puisqu'elles jalonnent encore, assez loin au Nord de la presqu'île d'Arama, l'alignement des îles Yandé et Belep.

Tous ces massifs ne présentent souvent que des escar-

Digitized by Google

pements rocheux très abrupts; la péridotite en constitue alors presque uniquement les divers contreforts et les pointements; tel est le cas de plusieurs des pitons du Nord de la côte Ouest : le mont Kaala, le Taom, les aiguilles de Muéo, etc.; d'autres fois, elle apparaît en masses arrondies s'étageant jusqu'à la plaine ou jusqu'au rivage par des pentes relativement douces, entre lesquelles s'ouvrent en éventail des ravins profondément découpés; dans ce cas, les pentes se recouvrent de produits d'altération plus ou moins meubles, tandis que la roche compacte et dure affleure sur les arêtes et le long des parois abruptes des ravins; le mont Dore près de Nouméa et le mont Do au-dessus de Bouloupari en sont des exemples typiques; enfin, se rapprochant plus ou moins du genre précédent avec lequel on peut établir pour ainsi dire toutes les transitions, comme d'ailleurs entre celui-là même et le premier que nous avons mentionné, nous distinguerons un troisième type de massifs serpentineux, celui des plateaux, auxquels on donne aussi quelquefois dans la région le nom de dômes, nom que nous aurions plus volontiers réservé pour des montagnes de la forme du mont Dore ou du mont Do. De tels massifs sont généralement recouverts de produits d'altération accumulés sur le plateau supérieur et envahissant encore presque tous les contreforts à pente plus ou moins douce qui en descendent. L'exemple le plus remarquable d'un massif affectant cette configuration est celui du plateau de Tiea, dont nous donnerons dans la suite un croquis en plan avec lignes de niveau et une coupe; le dôme de Tiebaghi en est un autre exemple très net; enfin l'extrémité sud-orientale de la colonie affecte dans l'ensemble une forme de plateau assez bien marquée.

La variété de la forme de ces différentes montagnes ne nous a pas paru tenir à une différence quelconque entre la nature des roches qui constituent les unes et

Digitized by Google

les autres, et c'est plutôt soit à la configuration originaire desdits massifs, soit à leur position géographique dans l'île, que nous paraît devoir être attribuée la différence de leurs formes; d'ailleurs cette différence se retrouve souvent sur une petite échelle dans le même massif, si bien qu'à peu de distance on peut noter la présence d'un piton très escarpé et complètement dénudé, puis celle d'un contrefort extrêmement aplati dans lequel la roche sous-jacente, identique cependant à celle de l'escarpement, disparaît complètement sous les formations superficielles. Mais, si la nature de la roche ne paraît pas avoir donné lieu par elle-même à cette variété des formes extérieures, ces formes ont eu une influence extrêmement marquée et fort importante, sinon certainement sur la formation, du moins sur la conservation des produits de l'altération des péridotites, produits où se sont précisément concentrées les richesses minérales qui offrent l'intérêt que nous avons dit.

Toutes les fois que la roche serpentineuse n'est pas dissimulée par ces produits d'altération, elle apparaît sous la forme de rochers déchiquetés, durs, à arêtes vives, dont la surface extérieure, exposée aux actions atmosphériques, prend de loin une teinte générale d'un gris rosé, et offre de près des colorations variant du rose au jaunâtre ou au vert plus ou moins foncé et exceptionnellement au gris foncé. Entre les blocs rocheux poussent, grâce aux petites quantités d'argile ferrugineuse et de terre végétale qui peuvent s'y accumuler, une série d'arbrisseaux et de broussailles aux formes rabougries, au feuillage maigre et peu coloré, qui contribuent à donner aux escarpements ainsi constitués un aspect aussi caractéristique de loin que de près; cet aspect est d'ailleurs complété par l'effet très spécial que produisent les grandes masses d'argile rouge, toujours plus ou moins

Digitized by Google

abondantes au voisinage de ces rochers; il ne saurait tromper, même de fort loin, l'observateur qui a circulé quelque peu dans la colonie.

Lorsque, s'approchant des roches, on les attaque au marteau, on est surpris de les voir offrir à l'examen à l'œil nu ou à la loupe des aspects assez différents d'un massif à l'autre : en effet, sans même parler des roches tout à fait serpentinisées et notoirement très altérées, on rencontre des péridotites saines ou à peu près, dont la pâte présente des couleurs variant du jaune le plus clair au vert le plus foncé en passant par des tons intermédiaires vert jaune et vert brunâtre. La cassure de la masse est toujours grenue ou légèrement esquilleuse; elle montre d'ailleurs des pyroxènes, en nombre tantôt très restreint et tantôt considérable; ces cristaux, de dimensions variables, se distinguent par le miroitement de leur clivage à éclat quelquefois argentin, mais le plus souvent vitreux, et ils présentent des colorations généralement d'un vert plus ou moins tendre, mais parfois aussi d'un brun très accusé. Enfin l'œil, surtout aidé de la loupe, y découvre toujours un grand nombre de cristaux noirs et brillants, souvent en octaèdres bien formés, qui sont du fer chromé.

Examinées sous le microscope en plaques minces, ces roches se montrent toutes constituées de masses grenues, sans formes cristallines bien nettes, de péridot; rarement très frais, le péridot est généralement plus ou moins altéré et sillonné de veinules d'antigorite ou serpentine cristallisée; quelquefois même il est complètement transformé en une masse de cristaux enchevêtrés d'antigorite à structure plus ou moins calcédonieuse, masse dont on ne devine plus alors l'origine que par la disposition des différents réseaux cristallins, qui reproduisent encore plus ou moins nettement le réseau de craquelures que l'on a vu, dans d'autres échantillons, envahir peu à peu le péridot

Digitized by Google

avec développement de fibres d'antigorite. Au milieu de cette pâte de péridot se montrent, plus ou moins nombreux suivant les échantillons, des cristaux nets, généralement un peu allongés, d'un pyroxène orthorhombique (silicate ferreux magnésien dépourvu de chaux) que ses propriétés optiques classent le plus souvent nettement dans le type enstatite, mais qui passe parfois à la bronzite; ces cristaux, généralement beaucoup plus frais que les grains de péridot, sont cependant quelquefois altérés : ils laissent voir alors une série de petites lamelles de talc se développant dans leurs clivages. Enfin on observe de nombreux fragments de fer chromé, tantôt sans forme définie, tantôt présentant des sections nettes d'octaèdre.

Soumises à l'analyse chimique, ces roches se sont toujours montrées ultrabasiques, très fortement chargées en magnésie, et relativement peu ferreuses; elles contenaient en outre d'une façon constante des quantités plus ou moins importantes de nickel, de cobalt, et de manganèse.

Les roches qui se montraient les plus fraîches comme aspect extérieur, avec une coloration vert jaune relativement pâle, et dans lesquelles le microscope laissait voir des cristaux bien conservés, retenaient peu d'eau; la partie attaquable aux acides présentait une composition typique d'olivine telle que la suivante (échantillon provenant de la carrière Pierrette de la mine Reis n° 2, à Népoui) :

Silice	43,27
Protoxyde de fer	7,91
Magnésie	49,44
Manganèse	traces sensibles
Oxydes de nickel et de cobalt	0,11
Chaux	Néant

L'échantillon analysé laissait, d'autre part, 20,5 p. 100 de matière inattaquée constituée par de l'enstatite et par 2 millièmes 1/2 du poids initial de l'échantillon de fer

Digitized by Google

chromé. L'enstatite isolée de cette roche présentait d'ailleurs la composition suivante :

Silice	55,3
Protoxyde de fer	8,2
Magnésie	31,4
Oxydes de nickel et de cobalt	0,4
Chaux	2,5
Perte au feu	1,6

La proportion d'enstatite est d'ailleurs très variable d'une roche à l'autre : nous avons recueilli sur la mine Française, à Poro, des échantillons d'une roche à péridot, finement grenue, jaune clair, dont l'examen, soit à la loupe soit au microscope, ne permettait de déceler aucun cristal d'enstatite, et qui, attaquée par l'acide chlorhydrique, ne laissait indissous que de nombreux petits cristaux de fer chromé ; elle était d'ailleurs déjà assez fortement serpentinisée, comme le montrait l'examen microscopique, et comme le confirmait l'analyse chimique, qui y révélait une teneur en eau de 10,5 p. 100 ; cette analyse donnait pour cette roche la composition globale suivante :

	Composition brute	Composition après déduction de l'eau
Perte au feu	10,50	»
Silice	37,80	41,39
Protoxyde de fer	6,50	7,12
Magnésie	44,60	48,83
Manganèse	traces sensibles	traces
Oxydes de nickel et de cobalt	2,43	2,66
Chaux	traces	traces

Inversement, bon nombre des échantillons de péridotite que nous avons recueillis en différents points de la colonie contiennent des proportions très importantes d'enstatite, dont les lamelles envahissent souvent toute la largeur des cassures ; l'enstatite s'isole même parfois en individus

Digitized by Google

de quelques centimètres de longueur au milieu de la péridotite. Ces pyroxènes n'ont pas toujours les caractères que nous avons indiqués ci-dessus; l'échantillon dont nous avons rapporté l'analyse était d'un vert très pâle et sa poussière complètement blanche; souvent ils présentent une coloration beaucoup plus brune avec un bel éclat bronzé offrant l'aspect typique de la bronzite, on y constate la présence d'inclusions ferrugineuses, et la poussière en devient jaunâtre : l'analyse que nous avons faite d'une échantillon de ce genre nous a donné les résultats suivants :

Perte au feu	10,5
Silice	43,2
Protoxyde de fer	12,5
Magnésie	35,5
Chaux	faibles traces

Nous ajouterons que, bien qu'ayant examiné sur place la nature des roches qui se montrent sur un très grand nombre d'entre les points où apparaît la formation serpentineuse, et qu'ayant recueilli des échantillons fort nombreux que nous avons étudiés en détail à notre retour en France, nous n'avons jamais rencontré dans la masse même des péridotites que des cristaux de pyroxène orthorhombique, c'est-à-dire pratiquement dépourvus de chaux (enstatite ou bronzite); et nous ne connaissons dans la colonie, comme pyroxènes clinorhombiques, que le diallage constituant des filons minces au milieu des péridotites, soit seul, soit associé à des feldspaths pour former des gabbros, ou bien encore servant de gangue à des filons ou à des amas de fer chromé. Nous rappellerons d'autre part que les pyroxènes clinorhombiques tiennent autant de chaux que de magnésie, et que cependant toutes les analyses globales des roches de la formation serpentineuse calédonienne que nous connaissons, soit

Digitized by Google

celles que nous avons fait faire à l'École des mines de Saint-Étienne, soit celles qui ont été faites autrefois en Nouvelle-Calédonie, soit celles que l'on fait actuellement sur les minerais de nickel qui contiennent toujours une proportion importante de stérile, ne décèlent jamais la chaux qu'en très petite quantité, alors que la magnésie y est toujours très abondante. Nous pensons donc que ceux de nos devanciers qui ont décrit la formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie comme comprenant couramment du diallage ont peut-être confondu les deux séries de pyroxènes dont la distinction n'est souvent facile que par l'analyse chimique ou par l'examen des propriétés optiques au microscope polarisant.

M. Garnier, d'ailleurs, ne paraît pas s'être préoccupé d'établir la distinction entre les deux séries, puisqu'il emploie d'une façon courante le terme diallage-bronzite pour désigner les pyroxènes; et M. Heurteau, qui n'emploie que le terme diallage pour caractériser, suivant sa propre expression, « le minéral accidentel le plus fréquent dans la formation serpentineuse », ne semble pas non plus avoir cherché à spécifier duquel d'entre les différents pyroxènes il s'agissait. Enfin M. Pelatan distingue, en dehors de la « serpentine noble », qu'il mentionne comme relativement rare, des « serpentines pierreuses à texture bien homogène », c'est-à-dire sans doute des péridotites uniquement constituées de péridot comme nous en avons rencontré des exemples, des « serpentines à bronzite », où « à la bronzite se substituent quelquefois des masses lamellaires d'un gris nacré presque blanc d'enstatite », et enfin des « serpentines à diallage », où celui-ci apparaît en « lamelles brillantes et lustrées plus spécialement d'un vert bouteille ou d'un brun verdâtre », qui pourraient bien, d'après nos observations répétées sur des échantillons répondant tout à fait à cette définition, n'être que de petits cristaux d'une bronzite plus ou moins ferrifère.

Digitized by Google

Du reste, M. Lacroix (*), qui a examiné un certain nombre de roches rapportées par M. Pelatan, ne signale le diallage que dans des filons minces de gabbro, et mentionne, au contraire, l'enstatite-bronzite comme abondante dans les péridotites.

Le plus souvent les roches que l'on rencontre sont, comme nous l'avons dit, altérées par hydratation et perte d'un peu de magnésie, le péridot $2MgO,SiO^2$ passant à l'antigorite $3MgO,2SiO^2,2H^2O$, et l'enstatite MgO,SiO^2 passant au talc $3MgO,4SiO^2,2H^2O$. Dans les échantillons où l'altération n'est pas très profonde, celle-ci ne se manifeste, en dehors de l'examen microscopique et de la teneur en eau que décèle l'analyse chimique, que par une modification de la teinte : la diminution de transparence des éléments cristallins, péridot principalement, donne assez promptement à la masse une coloration d'ensemble d'un vert souvent très foncé; lorsque les pyroxènes sont assez fortement chargés en fer, ils communiquent à la roche une tonalité générale brunâtre avec reflets bronzés; d'autres fois, au contraire, lorsque les cristaux d'enstatite sont abondants et qu'ils se chargent de lamelles talqueuses, ils prennent un aspect blanc argenté qui tranche sur la coloration vert olive plus ou moins foncée de la pâte; dans des échantillons plus altérés, ils prennent une couleur rousse due à l'oxydation du fer, mais montrent encore le clivage caractéristique des pyroxènes. Lorsque l'altération est plus avancée encore, et que la transformation de la péridotite en serpentine est complète ou à peu près, la coloration de la masse redevient plus claire, variant du jaune verdâtre au brunâtre et quelquefois au gris pâle; elle est souvent zonée de teintes plus foncées, brunes ou bleues, dues en général à des bandes à cristallisation plus nette absorbant plus ou

(*) *Loc. cit.*, t. I, p. 550 et 590.

Digitized by Google

moins la lumière ; la roche devient relativement tendre, sa cassure est inégale et mate, et l'ensemble apparaît à l'œil nu comme complètement amorphe, on n'y distingue généralement plus que les petits cristaux de fer chromé. Le microscope y reconnaît un agrégat confus de petits cristaux d'antigorite parfois groupés en étoilement, avec souvent des zones constituées par des lamelles de talc. L'analyse de tels échantillons se rapproche beaucoup de l'analyse typique de l'antigorite.

Un échantillon de serpentine gris clair légèrement veiné de bleu, provenant de la mine Francia près de Népoui, contenait :

Eau	13,45
Silice	41,3
Magnésie	38,84
Protoxyde de fer	6,06
Insoluble (principalement fer chromé)	0,3

D'une façon générale, le simple essai de la perte au feu donne une indication assez nette sur le degré d'altération des roches : tandis que la péridotite pierreuse de Népoui, dont nous avons donné l'analyse ci-dessus, ne contenait pas tout à fait 1/2 p. 100 d'eau, une collection de dix types plus ou moins altérés, depuis des roches assez fraiches jusqu'à des serpentines comme celle ci-dessus citée, nous a donné des teneurs en eau variant de 5 à 17,5 p. 100 et se rapprochant le plus souvent de 10 p. 100.

Nous définirons donc les roches qui constituent essentiellement la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie comme des péridotites grenues très magnésiennes et peu ferrifères, plus ou moins chargées, suivant les cas, de cristaux d'un pyroxène uniquement ferro-magnésien passant de l'enstatite à la bronzite. Ce seraient donc, suivant la classification de M. Rosenbuch, des Harzburgites ; on y rencontre d'ailleurs par places,

Digitized by Google

mais exceptionnellement, des massifs de Dunite (olivine avec fer chromé et sans pyroxène). Ces péridotites présentent le plus souvent les traces d'une altération avancée, qui comporte, d'une part, la transformation plus ou moins complète du péridot en serpentine, et, d'autre part, le développement de lamelles de talc aux dépens du pyroxène. Parfois la transformation est assez complète pour donner lieu à de véritables serpentines, uniquement constituées d'un agrégat de cristaux d'antigorite avec quelques paillettes de talc.

Ces roches contiennent d'ailleurs toujours un peu de manganèse, de nickel, et de cobalt, ces métaux paraissant faire partie intégrante du péridot comme de l'enstatite; les grains de fer chromé sont abondants dans tous les échantillons.

Enfin ces roches sont assez souvent traversées par des filons moins basiques : M. Garnier et après lui M. Heurteau signalent en différents points, à l'île Ouen, au cap Deverd, etc., des filons d'euphotide (que l'on appellerait aujourd'hui gabbro), c'est-à-dire de roches à feldspath et pyroxène ; nous avons, d'autre part, trouvé des diorites tantôt à grain fin, tantôt à très grands cristaux de hornblende, au milieu de différents massifs serpentineux.

Quant au mode de gisement de ces péridotites, nous n'avons pas pu l'établir d'une façon certaine. De telles roches, à pâte infusible, et présentant une cristallisation à grands éléments, sont généralement considérées comme des roches qui auraient cristallisé en profondeur, c'est-à-dire qui se seraient épanchées en masses intrusives dans des terrains enfoncés dans la profondeur du sol, ou qui se seraient insinuées entre les différentes assises de ces terrains ; elles n'apparaîtraient ensuite au jour que par l'effet de mouvements orogéniques et d'érosions. Tel ne paraît guère être le cas en Nouvelle-Calédonie. Tout d'abord,

Digitized by Google

toutes les fois que nous avons pu observer le contact des péridotites et des assises sédimentaires sous-jacentes, nous avons vu les péridotites reposer sur une surface plane ou à peu près, recoupant nettement les bancs et leurs différents plissements; cela n'indique en aucune façon une intrusion ou même une tendance à l'intrusion suivant des plans de séparation facile, mais cela manifeste beaucoup plutôt une superposition des serpentines au-dessus d'une surface d'érosion des différentes strates sédimentaires; c'est d'ailleurs, croyons-nous, également comme cela qu'il faut comprendre ce qu'en dit M. Piroutet dans la courte note que nous avons déjà citée, lorsqu'il déclare que l'épanchement des serpentines est postérieur non seulement aux dépôts du crétacé, mais encore au dernier plissement qui a formé la Nouvelle-Calédonie. M. Pelatan (*) les considérait déjà comme des épanchements débordant visiblement au-dessus des terrains stratifiés qui, « loin de paraître soulevés par les roches magnésiennes, semblent plutôt plonger sous elles et en être recouverts ». M. Heurteau, qui, rappelons-le, n'avait pas été amené à examiner d'une façon particulièrement détaillée cette formation serpentineuse, dont l'exceptionnelle richesse minérale n'était alors qu'à peine entrevue, avait cru, au contraire, que les formations sédimentaires s'appuyaient sur les serpentines.

Quoi qu'il en soit, nous considérons comme établi que les péridotites sont venues se superposer aux terrains sédimentaires, crétacé compris, et recouvrir la surface qu'ils montraient au jour. Faut-il dès lors les considérer, comme paraît le faire M. Pelatan, comme de puissantes coulées éruptives, au même titre que des coulées de lave ou de basalte? C'est ce que nous ne saurions dire; ce serait d'abord contraire aux idées généralement admises au

(*) *Loc. cit.*, p. 36 et 37.

Digitized by Google

sujet de la genèse des péridotites; en outre, nulle part nous n'avons pu observer les cheminées par lesquelles ces coulées seraient venues au jour; nulle part non plus nous n'avons relevé dans leur distribution quelque indication dans ce sens. Nous aurions tout d'abord voulu tirer enseignement de l'étude des contacts de ces péridotites avec les roches sous-jacentes, et nous y avons cherché les traces des effets calorifiques qu'aurait dû produire, semble-t-il, l'épanchement de nappes aussi puissantes de roches en fusion (rappelons que des massifs isolés et qui sont sans nul doute entièrement constitués de péridotite, comme le Kaala, le Taom, les aiguilles de Muéo, etc., s'élèvent d'un millier de mètres au-dessus de la surface, presque horizontale et régulière, par laquelle ils reposent sur les sédiments sous-jacents); mais nous n'avons relevé aucun argument décisif à ce sujet. La présence, au voisinage de la limite des serpentines, de couches anthraciteuses, alors que l'on rencontre ailleurs des couches de charbon du même âge très chargé en matières volatiles, paraîtrait pouvoir être un argument; mais, d'une part, il ne semble pas qu'il y ait une relation constante entre la proximité des serpentines et la pauvreté du charbon en matières volatiles, et, d'autre part, les assises crétacées qui contiennent le charbon sont traversées d'autres roches éruptives, orthophyres ou mélaphyres, à l'effet desquelles on peut tout aussi bien attribuer la transformation locale du charbon en anthracite, si l'on croit devoir rapporter cette transformation à une action calorifique.

D'un autre côté, en examinant les contacts, nous n'avons rien relevé de net comme métamorphisme des schistes sous-jacents, bien que M. Piroutet déclare avoir dûment constaté en quelques endroits l'existence de schistes serpentineux provenant de dépôts sédimentaires métamorphisés; nous avons, au contraire, trouvé à la base de certains massifs de péridotite des lits de roches complètement

Digitized by Google

laminées, d'aspect pailleté ou fibreux, qui étaient constituées de fibres de serpentine paraissant s'être développées aux dépens de péridot, tout comme dans les péridotites normales, mais qui se montraient toutes contournées, ce qui indique que la roche en question aurait subi un effet de laminage après serpentinisation. Cela ne peut guère s'expliquer que par une friction énergique de la roche déjà serpentinisée sur son socle sédimentaire. Faudrait-il y voir simplement la preuve qu'il y a eu récemment de petits déplacements de ces massifs de péridotite sur leur base à la faveur de quelque mouvement sismique, ou ne pourrait-on pas, au contraire, y chercher l'indication que ces masses de péridotite auraient été jetées, après solidification souterraine et serpentinisation plus ou moins avancée, sur le sol de la Nouvelle-Calédonie par l'effet d'une sorte de charriage au cours d'un des bouleversements formidables qui ont dû affecter cette région du Pacifique?

Nous n'oserions pas, d'observations éparses qui n'ont pas pu être faites et refaites à loisir avec un contrôle ultérieur sur le terrain des résultats de l'examen des échantillons, tirer formellement une semblable conclusion.

Nous tenons seulement à attirer l'attention sur ce point, en faisant remarquer combien une pareille explication de l'origine des péridotites, rapprochée de ce fait certain que, même très fraîches, elles renferment toujours une proportion très notable de nickel, apporterait un argument décisif en faveur de l'origine purement superficielle des gîtes de nickel. Ces gîtes seraient dès lors, à n'en pas douter, des gîtes de sécrétion, puisque, pour leur attribuer une origine profonde, il faudrait la rapporter à des venues filoniennes qui seraient tout à fait indépendantes des péridotites et qui n'auraient dès lors plus aucune raison d'y être indissolublement associées.

En terminant ce qui a trait aux formations qu'on ren-

Digitized by Google

contre au contact des serpentines et des terrains sédimentaires sous-jacents, nous rappellerons que c'est dans ces formations qu'ont été découvertes, il y a quelques années, près de Koumac, des traces d'huile minérale.

C. — Les produits de l'altération superficielle des péridotites.

Après avoir décrit les péridotites et les roches serpentineuses qui en dérivent par un procédé d'altération en somme mal connu, comportant une hydratation sans oxydation, puisque tout le fer reste à l'état de sel ferreux, il nous reste à fournir quelques indications sur les produits qui nous paraissent devoir être rapportés à l'altération superficielle, avec oxydation cette fois, des péridotites et serpentines, et qui recouvrent une large portion de la superficie occupée par la formation serpentineuse.

Des produits d'altération, généralement bréchoïdes et noyés dans un magma magnésien complexe, qui occupent les fentes et fissures ouvertes dans la roche au voisinage plus ou moins immédiat de la surface ou qui en empâtent les blocs superficiels désagrégés, nous ne parlerons pas ici ; c'est là le gisement habituel du nickel, et nous y reviendrons dans la suite. Nous ne nous proposons de faire connaître pour le moment que les formations de quartz carié, les argiles rouges ferrugineuses, et les concrétions magnésiennes.

On ne peut parcourir aucun des massifs serpentineux de la colonie, sans rencontrer, pour ainsi dire à tous les pas, soit recouvrant les pentes douces, soit s'associant aux blocs rocheux des escarpements, des fragments siliceux extrêmement nombreux et d'aspect caractéristique : ils se présentent sous la forme de débris plus ou moins volumineux d'un réseau parallélipipédique de cloisons de

Digitized by Google

quartz cristallin teinté de jaune; tantôt ce ne sont que des morceaux menus de plaquettes quartzeuses que l'on peut ramasser, tantôt au contraire on recueille plusieurs de ces cloisons assemblées en parallélipipède, et souvent elles renferment encore une masse brunâtre plus ou moins désagrégée chargée d'oxyde de fer et de magnésie. Si, après avoir examiné de tels fragments, on reporte les yeux sur les blocs serpentineux qui affleurent au voisinage et qui, bien qu'exposés aux actions atmosphériques, ne sont pas encore complètement désagrégés, on voit se dessiner sur leur surface une sorte de damier tracé par des filonnets quartzeux, à l'intérieur desquels la roche se montre plus ou moins profondément altérée; et l'on ne tarde pas à comprendre par quel processus les agents atmosphériques n'ont laissé, comme restes des roches serpentineuses qu'ils ont démantelées, que des squelettes quartzeux après avoir emporté plus loin le fer et la magnésie. Il apparaît en effet comme constant que le premier effet de désagrégation, qui paraît affecter les péridotites fraîches tout comme les roches serpentinisées, mais sans doute plus facilement les secondes que les premières, est une sorte de craquellement ouvrant dans la roche des plans de fissuration qui y dessinent un réseau parallélipipédique plus ou moins régulier. Dès lors les eaux qui viendront à imbiber la roche, sous l'effet de pluies souvent extrêmement abondantes, dissoudront peu à peu le quartz de la masse, pour le déposer ensuite le long de ces fissures et former ces sortes de cloisons au milieu desquelles il ne restera qu'une masse peu consistante de fer peroxydé et de magnésie, pour autant que cette dernière n'aura pas été dissoute par les eaux légèrement chargées d'acide carbonique qui ont traversé la masse. Lorsque, ensuite, ces têtes rocheuses viennent à se démanteler, il s'en détache des plaquettes quartzeuses qui tombent sur le sol, tandis que les eaux courantes entraînent les matières ferrugi-

Digitized by Google

neuses et quelque peu magnésiennes qui subsistaient entre ces plaquettes, pour aller les déposer plus loin et constituer ainsi les argiles rouges, dont nous avons maintenant à faire mention.

Toutes les pentes douces qui se développent au pied des massifs serpentineux, et toutes les surfaces à faible pente qui se rencontrent à leur sommet ou sur leurs arêtes et leurs contreforts, sont recouvertes par une formation rouge de consistance argileuse, qui présente un aspect très uniforme dans son ensemble, et tout à fait caractéristique des massifs serpentineux de la colonie. Cette formation, qui recouvre les têtes des roches serpentineuses, partout où elle a pu se fixer, soit grâce à une pente naturelle suffisamment faible des roches sous-jacentes, soit à la faveur de quelque dépression dans la surface de ces roches formant une sorte de *vasque*, présente souvent une épaisseur de plusieurs mètres, atteignant même plusieurs dizaines de mètres au centre de certaines vasques profondément découpées. Elle se montre d'ailleurs peu homogène dans son ensemble, constituée par des lits successifs plus ou moins bien différenciés, dont la couleur et la composition varient quelque peu.

Le plus généralement elle se présente sous forme d'une terre grasse, imperméable, assez plastique, et s'agglutinant sous la pression, avec une couleur très accentuée variant du jaune rougeâtre au rouge violacé ; examinée de près, elle apparaît constituée d'une terre rouge empâtant des débris divers, parmi lesquels on distingue surtout de petits cristaux de fer chromé et des fragments de cristaux d'enstatite altérée, c'est-à-dire les restes des minéraux les moins facilement attaquables des péridotites. On y trouve parfois des lits plus ou moins complètement constitués de sable quartzeux jaune ; la surface en est généralement recouverte de grains ou de blocs d'oxyde de

Digitized by Google

fer; quelquefois les grains ferrugineux se concentrent en outre dans certains lits intermédiaires de la formation : enfin c'est là que s'intercalent les gisements de fer chromé d'origine détritique et les traînées de minerai de cobalt dont nous aurons à reparler, de même que les amas de blocs et de grains d'oxyde de fer.

Nous reviendrons ultérieurement sur la composition chimique de ces argiles rouges et nous en donnerons quelques analyses (Voir ci-après, troisième partie, chap. III, *B*). Ce qu'il importe pour le moment d'en faire connaître, c'est qu'en dehors des formations minérales accidentelles dont nous venons de parler, ou des débris de minéraux que nous avons mentionnés, elles sont essentiellement constituées par du sesquioxyde de fer légèrement chargé d'oxydes de manganèse, de nickel, et de cobalt, ou même de chrome. Ces oxydes métalliques interviennent généralement pour les 2/3 ou les 3/4 dans la composition du mélange, et ils ne sont associés à de la silice, de l'argile, et de la magnésie qu'en proportion toujours assez faible; l'argile, par exemple, ne constitue pas plus de quelques centièmes de la masse.

C'est donc à tort que l'on désigne ces formations sous le nom d'argiles ferrugineuses, nom qui évoquerait l'idée d'une prédominance de l'argile dans la composition de la masse ; néanmoins cette expression rend assez bien compte de l'apparence présentée par ces masses d'oxyde de fer; aussi l'emploierons-nous avec les auteurs qui l'ont déjà décrite, mais en faisant bien remarquer que c'est là un terme impropre.

Une telle formation nous a paru avec évidence devoir être regardée comme constituée aux dépens des serpentines désagrégées par les actions atmosphériques, et comme résultant du transport d'une partie de leurs éléments par les eaux courantes. M. Heurteau les avait déjà considérées comme étant formées aux dépens des serpentines;

Digitized by Google

M. Pelatan (*), tout en reconnaissant qu'elles proviennent principalement de la décomposition sur place des serpentines à bronzite, ajoute que cette décomposition a dû être provoquée par des émanations minérales et métallifères et être accompagnée du départ d'une forte proportion de magnésie. Cette dernière idée est d'ailleurs à peu près celle qui avait été émise quelques années avant la publication du travail de M. Pelatan par M. Levat (**), pour lequel ces argiles rouges seraient des dépôts d'eaux thermales ayant dissous en profondeur du fer, emprunté, pense-t-il, aux roches serpentineuses, puis ensuite de l'argile, empruntée à des schistes, et qui auraient alors déposé à la fois les argiles rouges et les grains ferrugineux qui les recouvrent. Pour notre part, nous ne voyons pas la nécessité d'invoquer ici des venues d'eaux thermales de la profondeur et des phénomènes de dissolution plus ou moins compliqués ; nous ne voyons dans la formation des argiles rouges que l'effet du transport à courte distance d'une partie des éléments détritiques provenant de la décomposition superficielle des péridotites : celles-ci sont constituées, comme nous l'avons dit, essentiellement de silice, de magnésie et de protoxyde de fer, avec accessoirement de petites quantités d'alumine, d'oxyde de manganèse, et d'oxydes de nickel et de cobalt : si l'on admet que les eaux superficielles aient pu en dissoudre certains éléments, puis déposer immédiatement la silice sous la forme des plaquettes quartzeuses que nous connaissons déjà, entraîner la majeure partie de la magnésie en solution sous forme de chlorures, sulfates, ou carbonates, et laisser le fer à l'état de sesquioxyde désagrégé retenant en tout ou partie les petites quantités d'alumine et

(*) *Loc. cit.*, p. 45.

(**) David Levat, *Etude sur les gisements de nickel, de cobalt et de chrome de la Nouvelle-Calédonie* (*Association française pour l'avancement des sciences*, Congrès de Toulouse, 1887).

Digitized by Google

d'oxydes de manganèse, de nickel, et de cobalt, il paraît tout naturel d'admettre, qu'une fois le squelette quartzeux des roches brisé, ces matières désagrégées aient été charriées par les eaux et déposées, soit sur les pentes douces, soit dans le fond des vasques formées par les roches avoisinantes; avec ces matières, principalement ferrugineuses, étaient d'ailleurs entraînés soit des restes non dissous de la roche même, fragments d'enstatite (minéral résistant beaucoup mieux à la décomposition que le péridot) et de fer chromé, soit des débris des plaquettes quartzeuses qui, suivant les circonstances, se répartissaient dans la masse du dépôt en formation ou se concentraient dans des lits spéciaux. En même temps, sous l'effet d'actions chimiques difficiles à préciser mais que l'on peut cependant imaginer, certains éléments se dissolvaient pour se précipiter ensuite dans des conditions spéciales : le nickel avec la magnésie, pour se déposer sur les roches et dans leurs fentes et interstices sous la forme des hydrosilicates dont nous aurons à reparler; le cobalt avec le manganèse, pour constituer des rognons épars dans l'argile rouge.

De tous les éléments des péridotites ainsi exposés à la dissolution par les eaux superficielles, la magnésie est certainement le plus soluble à la faveur de petites quantités d'acide chlorhydrique ou sulfurique, ou simplement d'acide carbonique; il n'est donc pas surprenant que, bien qu'elle soit absolument dominante dans les roches serpentineuses, elle n'apparaisse qu'en petite quantité dans les argiles rouges, et qu'elle ne donne lieu qu'à des formations beaucoup moins importantes que la silice ou le fer. On peut d'ailleurs constater tous les jours les importantes quantités de magnésie qui sont emportées à la mer par les eaux des torrents qui descendent des massifs serpentineux ; ces eaux contiennent en effet constam-

Digitized by Google

ment une proportion très notable de magnésie. Néanmoins, soit l'évaporation naturelle, soit le départ de l'acide carbonique à la faveur duquel certaines eaux s'étaient chargées de bicarbonate de magnésie, soit un effet de précipitation chimique, amènent dans certains cas le dépôt d'une partie de la magnésie ainsi entraînée : on le constate d'abord dans les gisements de nickel où la magnésie s'est abondamment précipitée avec ce métal ; on le constate ensuite par la formation d'enduits blancs plus ou moins importants à la surface du sol ou le long de parois rocheuses. On l'observe enfin par la rencontre d'efflorescences de carbonate de magnésie ou giobertite, qui se forment souvent au pied des massifs serpentineux au contact de ceux-ci et des terrains sédimentaires, peut-être par suite d'une double décomposition chimique. Ce phénomène s'observe avec une netteté particulière au pied des massifs serpentineux qui bordent la côte Ouest : les schistes argileux noirs des plaines qui s'étendent entre Koumac et Voh sont semés, d'une façon spécialement abondante, de ces sortes d'efflorescences, souvent assez épaisses, de carbonate de magnésie très pur.

Avec l'énumération des produits secondaires dérivés des péridotites, nous avons achevé la description des formations géologiques de la Nouvelle-Calédonie : on peut, sans exagération, dire qu'aucune d'entre elles n'est stérile au point de vue des richesses minérales ; les terrains primitifs renferment une partie des mines de cuivre de la colonie et quelques traces d'or ; aux schistes sédimentaires sont associés les autres minerais de cuivre et d'or et quelques métaux divers ; les assises crétacées renferment le charbon ; enfin la formation serpentineuse contient le nickel, le cobalt, et le chrome. Nous allons chercher à donner successivement une idée des conditions dans lesquelles se présentent les différents gisements, en commençant

Digitized by Google

par les derniers énumérés pour respecter l'ordre d'importance pratique; ce sont d'ailleurs les seuls exploités aujourd'hui. Nous passerons ensuite aux métaux divers dont quelques-uns ont été exploités autrefois, et enfin nous examinerons le charbon, qui n'a jamais été utilisé jusqu'ici.

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE.

LES MINES DE NICKEL.

CHAPITRE PREMIER.

LES MINERAIS DE NICKEL DE NOUVELLE-CALÉDONIE.

A. — Indications générales.

Pendant de longues années le nickel n'a été connu dans le monde que comme un des métaux relativement rares se rencontrant accessoirement dans les filons métallifères complexes : ses minerais étaient des sulfures, ou des sulfo-arséniures et antimoniures, tenant, suivant les espèces, de 25 à 65 0/0 de nickel, et se présentant en petites quantités disséminées au milieu des minerais sulfurés et sulfo-arséniés ou antimoniés de l'argent, du cuivre, du plomb et du zinc. On avait également exploité en Suède et en Amérique des sulfures de fer et de nickel, et des chalcopyrites nickelifères plus ou moins riches en nickel. On ne connaissait guère, comme minerais oxydés du nickel, que les produits d'oxydation de ces minerais, c'est-à-dire des hydrocarbonates, arséniates et sulfates, rencontrés d'une façon exceptionnelle au chapeau de ces filons complexes. On avait cependant signalé les hydrosilicates, mais seulement au point de vue minéralogique, en Silésie sous le nom de Pimélite (15 p. 100 de nickel), et plus tard en Amérique (Pensylvanie et Idaho), puis en Espagne près de Malaga, sous le nom de Genthite, tenant 38 p. 100 de nickel.

Digitized by Google

La Saxe, la Hongrie, la Suède, le Piémont et la Pensylvanie étaient à cette époque les fournisseurs uniques des quelques centaines de tonnes de nickel consommées dans le monde entier.

C'est en Nouvelle-Calédonie que les hydrosilicates de nickel, que l'on a d'ailleurs retrouvés depuis plus ou moins abondants en différents autres points du globe, ont été signalés pour la première fois comme minerais. M. Garnier mentionne en effet, dans son rapport de 1867 (*), l'existence, en différents points de la colonie, d'enduits verts ou d'imprégnations vertes sur les silicates magnésiens dont la matière colorante est le nickel. Quelques années plus tard, le professeur Liversidge de Sydney, y distinguait deux espèces minérales, la Garniérite et la Nouméite, que l'on tend actuellement à réunir sous le seul nom de Garniérite. Lors de l'exploration géologique de M. Heurteau en Nouvelle-Calédonie, on avait déjà constaté la présence de silicates de magnésie plus ou moins colorés par le nickel en un certain nombre de points de la formation serpentineuse ; et l'on venait même de découvrir, au mont Dore, un filon de 1^{m},25 de puissance rempli pour moitié environ d'un silicate de nickel vert ou bleuâtre qui, trié avec soin pour le séparer des argiles magnésiennes incolores dans lesquelles il était empâté, donnait à l'analyse la composition suivante (**) :

Gangue quartzeuse...	3	
Silice.....	41	
Alumine.....	0,60	
Protoxyde de nickel..	19	soit, nickel métallique : 14,95
Magnésie.....	16,30	
Chaux.....	traces	
Eau.....	20	
TOTAL.....	99,90	

(*) *Loc. cit.*, p. 85 et 86.
(**) HEURTEAU, *loc. cit.*, p. 394-395.

Digitized by Google

Depuis lors se sont multipliées avec rapidité les découvertes de filons et filonnets de silicate vert de nickel au milieu des serpentines ; ce sont ces minerais qui ont été d'abord l'objet des exploitations, et c'est sur les échantillons les plus purs d'entre eux qu'ont été faites les déterminations des espèces minérales désignées sous les noms de Garniérite et de Nouméite par Liversidge, et qu'ont été exécutées les analyses que nous citerons ci-après.

Ce n'est que quelques années après le commencement de ces exploitations que l'on s'est aperçu, qu'associés aux silicates verts, existent dans beaucoup de gisements des filonnets, plaquettes, ou enduits d'une matière presque aussi riche en nickel et n'en différant guère que par sa couleur, qui varie du brun chocolat foncé au jaune brun ; cette matière, à laquelle a été donné le nom de nickel-chocolat, a dès lors été tout aussi recherchée que le nickel vert.

A mesure que les exploitations se développaient et que les essais se multipliaient, on apprenait à connaître d'autres minerais de nickel, les uns pulvérulents ou terreux, tantôt d'un vert franc, tantôt tirant sur le jaune ou le brun, les autres présentant tous les caractères de concrétions siliceuses et ne s'en distinguant que par une belle coloration verte, d'autres enfin de consistance argileuse, tantôt d'un vert plus ou moins foncé, tantôt très pâles et néanmoins riches. En même temps que l'on recueillait avec soin les blocs, morceaux et poussières isolés de ces minerais, on exploitait les péridotites auxquelles ils étaient associés, et qui se montraient plus ou moins criblées de filonnets de ces minéraux ou qui en retenaient des débris. Ces filonnets se distinguaient aisément dans les roches fraîches, tandis que dans les roches altérées ils ne se laissaient plus soupçonner que par des apparences quelque peu incertaines, que seul le mineur habitué réussissait à reconnaître plus ou moins bien, mais qu'on a ensuite appris à déceler

Digitized by Google

par l'analyse chimique. Dès lors l'exploitation a pu porter également sur des serpentines complètement altérées à caractère terreux et où aucune trace des minerais que nous venons de mentionner n'est plus discernable ; elle s'est enfin étendue peu à peu à des matières plus friables encore, c'est-à-dire à de véritables terres dont la coloration varie du brun rougeâtre au brun jaunâtre, et qu'il est à peine possible, dans un même gisement déterminé, de distinguer à l'œil des terres stériles voisines, une fois que des analyses ont permis de les caractériser par leur coloration, par leur caractère plus ou moins grenu ou plus ou moins agglutiné, par la facilité plus ou moins grande avec laquelle elles absorbent l'humidité, etc.

Ajoutons que tous ces minerais sans exception se rencontrent, toujours et uniquement, dans les massifs de péridotite ; ils ne paraissent pas d'ailleurs être associés spécialement à tel ou tel type particulier de ces roches, ou correspondre à un degré de décomposition ou de serpentinisation déterminé ; nous en avons vu des gisements aussi bien dans des péridotites très fraîches que dans des péridotites fortement serpentinisées, de même que nous en avons noté la présence au voisinage de dunites et également dans des péridotites chargées en enstatite ; notons néanmoins que c'est dans la région, pratiquement dépourvue de minerais de nickel, de la baie du Sud que nous avons trouvé les types de péridotite les plus riches en enstatite. Le minerai de nickel est d'ailleurs toujours nettement associé aux parties superficielles des massifs de péridotite, c'est-à-dire aux parties ayant subi les altérations dues aux agents atmosphériques : c'est un point sur lequel nous reviendrons en détail.

Digitized by Google

B. — Différents types de minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie.

On voit par ce qui précède qu'il est assez malaisé de décrire les différents minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie, et la difficulté d'une semblable description est d'autant plus grande que l'on peut rencontrer pratiquement tous les passages d'un type à l'autre. Nous essaierons cependant de donner une idée de ce que sont les types que l'on rencontre le plus fréquemment. Nous les partagerons tout d'abord en deux catégories : les minerais qui sont, ou qui paraissent tout au moins, homogènes dans l'ensemble, et ceux qui, constitués par des portions de roches, des débris de roches, ou des terres, sont des masses minéralisées complètement inhomogènes, et sont vraisemblablement plus ou moins chargés des premiers. Mais ici déjà notre distinction est quelque peu arbitraire, et, si elle peut avoir une certaine utilité pratique, elle n'a aucune valeur scientifique, puisque nous savons parfaitement que l'analyse chimique ou l'examen microscopique montre le défaut d'homogénéité de la plupart des minerais que nous classerons dans le premier groupe.

Parmi les minerais homogènes, ou paraissant tels, nous distinguerons ceux qui sont compacts, ceux qui sont pulvérulents, ceux qui sont quartzeux, et ceux qui sont argileux.

Au premier et au second types appartiennent apparemment les seuls minerais véritablement homogènes et les seuls qui constituent une ou deux espèces minérales distinctes.

La Garniérite et la Nouméite, entre lesquelles nous ne savons pas établir pratiquement de distinction, vraisem-

Digitized by Google

blablement parce qu'elles sont le plus souvent mélangées en proportion quelconque, à supposer qu'elles constituent bien deux espèces distinctes, sont décrites (*) comme des minéraux amorphes, de faible dureté (2 à 3), friables, s'écaillant aisément, ternes ou à éclat gras, de densité 2,87 (Damour), d'une couleur variant du vert pomme au vert pâle et parfois presque au blanc, onctueux au toucher, et happant quelquefois à la langue ; ils répondraient, suivant M. Lacroix, à la formule $H^{18}(NiMg)^8Si^7O^{31}$, où le nickel et la magnésie peuvent s'échanger en toutes proportions ; en supposant le rapport $\frac{Ni}{Mg}$ égal à $\frac{3}{5}$, la composition centésimale serait la suivante :

Silice	41,8
Oxyde de nickel	22,2
Magnésie	19,8
Eau	16,2

La teneur maxima en oxyde de nickel pourrait atteindre 48,6 p. 100. Nous donnerons, avec M. Lacroix, les analyses suivantes de sept échantillons provenant de différents points de la Nouvelle-Calédonie :

	1	2	3	4	5	6	7
SiO^2	42,61	35,45	44,40	37,78	38,35	37,49	47,90
NiO	21,91	45,15	38,61	33,91	32,52	29,72	24,00
MgO	18,27	2,47	3,45	10,66	10,61	14,97	12,51
$Al^2O^3 + Fe^2O^3$	0,89	0,50	1,68	1,57	0,55	0,11	3,00
FeO	»	»	0,43	»	»	»	»
CaO	»	»	1,07	»	»	»	trace
H^2O	15,40	15,55	10,34	15,83	17,97	17,60	12,73
	99,08	99,12	99,98	99,75	100	99,89	100,14

Au microscope, la nouméite présente la structure de la calcédoine avec une disposition sphérolitique plus ou

(*) *The System of Mineralogy*, J. D. Dana, 6e édition, 1892 ; — et Lacroix. *Minéralogie de la France et de ses colonies*, t. I, p. 438 et suiv.

Digitized by Google

moins parfaite; la garniérite se montre crypto-cristalline ou amorphe.

Depuis la découverte de la garniérite en Nouvelle-Calédonie, elle a été rencontrée, dans des gisements tout à fait analogues, dans l'Orégon et dans la Caroline du Nord. Dana donne des minerais du premier de ces gisements, qu'il désigne sous le nom de Genthite, les analyses suivantes :

	1	2	3
SiO^2.....	48,21	40,55	44,73
NiO.....	23,88	29,66	27,57
MgO.....	19,90	21,70	10,56
$Al^2O^3 + Fe^2O^3$..	1,38	1,33	1,18
H^2O.....	6,63	7	15,86

La composition de ces minerais diffère donc peu de celle de certains types de la Nouvelle-Calédonie; cependant les échantillons analysés, qui étaient sans doute choisis parmi les plus riches rencontrés, sont notablement moins riches en nickel que plusieurs de ceux provenant de notre colonie.

Ces minerais verts apparaissent tantôt en filonnets remplissant intégralement la largeur d'une cassure ou d'une fente de la péridotite, tantôt en enduits écailleux sur les parois de ces roches, d'autres fois en concrétions plus ou moins mamelonnées et en croûtes très évidemment déposées par les eaux, affectant souvent en particulier la disposition en nids d'abeilles typique des dépôts de sources geysériennes. Ce sont ces minerais qui sont connus comme empâtant parfois des restes d'insectes.

La coloration verte de ces minerais paraît varier plus largement encore que ne le mentionnent les descriptions d'échantillons minéralogiques; elle passe du vert pomme vif au vert foncé et même parfois à un vert sombre presque noir, résultant d'une association intime de minerai vert foncé et de minerai brun foncé ; d'autres fois, au con-

Digitized by Google

traire, la couleur s'éclaircit, devient vert d'eau et atteint même le blanc par une suite continue d'intermédiaires de moins en moins riches en nickel ; c'est ainsi que, dans les péridotites rocheuses des « grandes crêtes » de la mine Kataviti, nous avons trouvé, au voisinage les uns des autres, plusieurs filonnets dont le remplissage variait insensiblement, souvent dans le même filonnet, depuis la garniérite à haute teneur du vert vif le plus caractéristique jusqu'à un silicate presque parfaitement blanc, ressemblant beaucoup à la stéatite, mais tenant encore 9,5 p. 100 de nickel.

Ajoutons que très souvent des teintes bleu violacé pâle s'associent aux teintes vertes de ces minerais ; c'est lorsqu'ils sont constitués par des concrétions empâtant des matières étrangères, lesquelles sont généralement des fragments de péridotite de couleur foncée. Ces teintes sont, comme nous l'avons constaté, dues à des pellicules très minces de garniérite déposées sur les noyaux rocheux de couleur foncée ; la coloration verte propre à la garniérite se trouve alors altérée par la translucidité de la matière ; mais les pellicules détachées reprennent leur couleur verte et présentent tous les caractères de la garniérite.

Tous les minerais verts sont solubles, difficilement, mais entièrement, dans l'acide chlorhydrique bouillant.

Le minerai « chocolat » se présente surtout en filonnets, s'associant souvent au minerai vert et alternant fréquemment avec lui dans les zones successives d'un même remplissage ; il apparaît également en enduits ayant une tendance particulière à s'écailler, et plus rarement en concrétions mamelonnées. Dans les échantillons typiques et foncés, il présente un éclat cireux assez vif, d'autres fois il est terne et pourrait aisément se confondre avec des matières ocreuses stériles ; mais, frotté avec l'ongle, il reprend son éclat, et c'est là un caractère qui le décèle

Digitized by Google

avec certitude. Sa couleur varie du brun chocolat foncé au brun jaune clair; il ne présente qu'une dureté de 2 à 3, se polissant souvent à l'ongle ; il est cassant et friable ; sa densité n'est que de 2,48 ; souvent il présente un aspect bien homogène, mais d'autres fois il a une cassure terreuse, et on constate qu'il empâte de petits grains d'oxyde de fer roulés ou de petits cristaux de fer chromé.

A l'analyse chimique, son inhomogénéité apparaît bien nette, comme l'a constaté M. Moore (*), qui le considère comme un agrégat de garniérite, de stéatite, de quartz, de sesquioxyde de fer et de chromite ; ce chimiste a d'ailleurs signalé que, traité par l'acide chlorhydrique étendu, il laisse dissoudre la majeure partie de son fer et une faible partie seulement du nickel qu'il contient, et qu'il donne lieu à un résidu vert. Nous avons répété cette observation et constaté que, pour du minerai chocolat réduit en poudre fine, la transformation est rapidement complète, tandis que, pour du minerai en fragments, celle-ci ne se produit, sans autre altération d'ailleurs, que sur une faible épaisseur (quelques dixièmes de millimètre) à la périphérie, et ne se propage ensuite à l'intérieur des fragments que fort lentement ; la matière verte ainsi produite présente tous les caractères de la garniérite, comme aspect, comme composition chimique, et même comme propriétés optiques dans les rares fragments qui se montrent cristallins.

Réduits en plaques minces et examinés au microscope, ces minerais conservent une coloration brun rouge, passant au jaune doré dans les plus minces esquilles, mais en ne laissant distinguer qu'un agrégat de fragments amorphes plus ou moins colorés par l'oxyde de fer; c'est du moins ce que l'on observe dans les échantillons d'aspect bien homogène.

(*) *Chemical News*, 1894.

Digitized by Google

La composition chimique des minerais chocolat varie très sensiblement d'un échantillon à l'autre, comme d'ailleurs leur couleur et leur consistance ; les analyses faites par M. Moore, et que nous reproduisons ci-dessous, montrent entre quelles limites elle oscille généralement ; la couleur des échantillons analysés variait du brun chocolat foncé (échantillon n° 1) à l'ocre jaune (échantillon n° 6).

	1	2	3	4	5	6
SiO^2	33,70	37,05	24,25	34,55	48,25	26,18
Fe^2O^3	19,09	16,92	42,50	10,10	18,40	25,17
Al^2O^3	1,40	0,63	»	0,21	0,10	»
NiO.....	31,28	17,36	24,58	41,31	24,67	27,61
MgO	3,22	16,03	»	2,23	»	6,47
MnO.....	0,20	Néant	0,17	0,23	»	0,23
CaO	0,63	0,48	0,12	0,22	0,48	0,18
H^2O	9,21	10,51	8,48	8,64	7,33	8,64
Fer chromé.	1,20	1,21	0,25	0,20	0,62	4,11

On remarquera que dans tous les échantillons, sauf le numéro 5, la somme des quantités d'oxyde de nickel et de magnésie d'une part, et la quantité de silice d'autre part, sont entre elles dans un rapport correspondant à peu près à la composition de la garniérite ci-dessus indiquée, c'est-à-dire que la quantité de protoxydes est un peu plus forte que celle qui constituerait un bisilicate ; ils sont relativement peu chargés en eau. Il semble donc que les minerais chocolat puissent être considérés comme constitués par de la garniérite, généralement riche en nickel et pauvre en magnésie, qui aurait été comme imbibée de sesquioxyde de fer, lequel ne lui serait pas chimiquement incorporé, puisqu'il peut être dissous sans altérer la garniérite. Au point de vue pratique, les minerais chocolat sont fort intéressants en raison de leur faible teneur en magnésie, compensée par une forte teneur en fer.

Digitized by Google

Comme minerais pulvérulents, nous n'avons recueilli que des échantillons verts ; les minerais pulvérulents d'autres couleurs, s'il en existe, échappent à l'observation, mélangés qu'ils sont aux matières terreuses complexes de même coloration, qui accompagnent généralement les gisements de nickel : nous avons trouvé des échantillons de ces poudres vertes dans les interstices de blocs altérés de serpentine au milieu des magmas complexes qui sont exploités pour nickel; souvent ces échantillons étaient associés à des fragments menus de garniérite et de silicates magnésiens divers; mais parfois ils se présentaient seuls. Nous en avons recueilli de petites quantités à la mine Young Australia dans la vallée de la rivière Comboui, à la mine Union à Canala, et aux carrières Pierrette de la mine Reis n° 2 à Népoui. Un échantillon, particulièrement homogène et pur, de cette dernière mine se montrait constitué par une poudre nettement cristalline, ayant des propriétés optiques parfaitement définies et voisines de celles de certaines chlorites; il était d'une couleur d'un vert clair cendré, et avait la compositiou chimique suivante :

Silice.....	34,2
Protoxyde de nickel.	44,7
Magnésie.....	3,4
Alumine.....	4
Sesquioxyde de fer..	0,5
Chaux.....	0,6
Perte au feu (eau)...	12,3 après dessiccation légère préalable

Cette composition se rapproche assez de la formule donnée par M. Lacroix pour la garniérite, mais avec absence presque complète de magnésie; elle diffère peu de celle qu'indique l'analyse n° 2 que nous avons rapportée ci-dessus (p. 74); mais les propriétés optiques de ce minéral sont nettement différentes de celles de la garniérite, ce qui ferait supposer qu'il s'agit là d'une espèce nouvelle,

Digitized by Google

qui paraît d'ailleurs suffisamment rare pour ne présenter qu'un intérêt purement minéralogique.

Les minerais que nous séparons sous le nom de minerais quartzeux sont ceux qui se présentent sous la forme de rognons ou de concrétions au toucher rugueux, avec une cassure à éclat souvent cristallin, et avec une dureté de 7, tous caractères qui en font plutôt des quartz colorés par le nickel que des minerais de nickel ; ils sont d'ailleurs généralement assez pauvres, et d'autant plus décevants pour le mineur que le quartz se colore vivement en vert pour des teneurs en nickel relativement très faibles. Ces échantillons constituent souvent ce qu'on appelle des minerais « peints ». L'un d'eux, d'une coloration tout aussi foncée que les meilleures garniérites, et qui provenait du massif du Koungouhaou, nous a donné à l'analyse la composition suivante :

Silice	66,6
Sesquioxyde de fer et alumine	3,6
Magnésie	8,54
Oxyde de nickel	12,00
Eau	8,8

ce qui correspond à une teneur en nickel de 9,4 p. 100.

Nous qualifions argileux des minerais qui devraient plutôt être désignés sous le nom de minerais plastiques, en raison de leur état physique : ils constituent en effet une pâte inconsistante, grasse au toucher, plastique, et absorbant facilement l'humidité. Ils sont parfois talqueux, se montrant plus ou moins nettement constitués d'une infinité de petites paillettes analogues au talc ; d'autres fois ils forment une pâte paraissant bien homogène à l'œil nu. Leur coloration est toujours claire à sec, variant du vert pâle au vert d'eau presque blanc ; mais ils verdissent à l'humidité ; leur teneur est néanmoins souvent élevée ;

Digitized by Google

c'est d'ailleurs un fait constant qu'une même proportion de nickel communique à un minerai pauvre en silice et relativement riche en magnésie et alumine, une coloration verte incomparablement moins intense qu'à un minerai siliceux. Nous avons ramassé de tels échantillons, mais généralement dans des poches d'étendue restreinte, dans plusieurs mines.

L'un d'eux, qui provenait des carrières Hélène à Népoui, était à sec d'un vert d'eau pâle à peine plus coloré que l'échantillon à aspect de stéatite qui tenait 9,5 p. 100 de nickel ci-dessus cité (p. 76), et beaucoup plus clair que l'échantillon quartzeux que nous venons de mentionner; il indiquait à l'analyse la composition suivante :

Silice	34,8
Sesquioxyde de fer	1,9
Alumine	3,2
Magnésie	4,19
Oxyde de nickel	42,1
Eau	13,18

Cet échantillon était d'ailleurs presque uniquement constitué de plaquettes microscopiques de garniérite, liées par une petite quantité d'une pâte blanchâtre magnésienne et alumineuse; en dissolvant cette pâte dans un peu d'acide chlorhydrique très étendu, on faisait apparaître très nettement la coloration vert vif de la garniérite, dont le microscope distinguait alors aisément les fragments accompagnés d'un peu des poudres vertes que nous avons signalées ci-dessus.

D'autres échantillons à aspect argileux, connus comme moins riches en nickel, paraissent de même être composés d'une pâte argileuse et magnésienne englobant des paillettes de minerais plus ou moins riches. Il n'y a donc dans ces minerais argileux rien de spécial au point de vue minéralogique.

Digitized by Google

Les masses inhomogènes minéralisées par le nickel, qui constituent ce que l'on exploite pratiquement et couramment, peuvent être rattachées à quatre types principaux, dont la distinction est souvent encore plus difficile à faire, lorsqu'on se trouve en face des gisements, que celle des différents types de minerais que nous venons d'indiquer.

Les types que nous distinguerons, et que nous allons essayer de caractériser, sont : les masses à caractère filonien, les masses bréchoïdes, les masses de serpentine altérée imprégnée de nickel, et enfin les terres nickelifères.

Les masses filoniennes se rencontrent généralement au milieu de péridotites plus ou moins serpentinisées, mais de caractère rocheux encore bien net, dans lesquelles s'ouvrent des cassures minéralisées, ces cassures, d'épaisseurs très variables, et dont nous chercherons ultérieurement à préciser la nature géologique, sont souvent suffisamment minces pour être entièrement remplies d'une seule veinule de minerai vert ou de minerai chocolat ; d'autres fois elles sont un peu plus larges et comprennent plusieurs zones de minerais de couleurs variées dans les teintes vertes, bleuâtres ou brunes ; parfois enfin leur largeur est telle qu'elles contiennent non seulement ces minerais, mais encore, empâtés par eux, des fragments bréchoïdes de la roche encaissante ; fréquemment, lorsque la cassure est large, elle n'est pas entièrement remplie, et les vides qui y subsistent sont tapissés de ces concrétions de minerai vert dont nous avons signalé déjà le caractère très net de dépôts de solutions. Mais généralement la minéralisation ne se limite pas à un nombre plus ou moins grand de telles cassures : tout d'abord celles-ci se ramifient très souvent par des cassures transversales également envahies de silicates de nickel,

Digitized by Google

et ensuite la péridotite elle-même est imprégnée de nickel sur une épaisseur plus ou moins grande à partir des bords de la fente. Tantôt la surface de la roche a subi ce craquellement en damier dont nous avons déjà signalé la facilité, et la roche s'est trouvée comme incrustée d'un réseau vert, qui suffit à lui donner sur une certaine épaisseur une teneur en nickel de plusieurs unités pour cent; d'autres fois les lèvres de la cassure sont entièrement transformées en une matière qui a l'éclat et la couleur vert foncé d'une serpentine noble, mais qui contient également du nickel en plus ou moins forte proportion : suivant l'importance de cette pénétration du nickel dans les roches on est amené à considérer comme minerai une plus ou moins grande portion de celles-ci. Lorsque les cassures qui s'y ramifient sont suffisamment nombreuses et suffisamment larges, la masse tout entière de la roche peut être bonne à exploiter; d'autres fois, des différents morceaux de péridotite que séparent ces cassures disposées en tous sens, le noyau seul est stérile, tandis que toute la périphérie est bonne à fondre. Quelquefois, au contraire, on a affaire à une cassure plus nette et plus large dont on n'exploitera que le remplissage et, sur quelques décimètres, les épontes plus ou moins bien définies. La minéralisation des cassures larges et franches a généralement une certaine permanence en direction et en profondeur; celle des réseaux de cassures minces n'est, au contraire, riche, tant par l'abondance des cassures que par la nature même du remplissage, qu'au voisinage immédiat de la surface actuelle du sol. L'ensemble des blocs de péridotite sillonnés par ces cassures et des matières qui les remplissent constitue ce que l'on appelle couramment des « minerais de blocage ».

Lorsqu'on examine au microscope ce type de minerais rocheux, on constate un mode d'altération de la péridotite peu différent de la serpentinisation habituelle; les grains

Digitized by Google

de péridot se montrent craquelés et envahis d'un réseau de produits secondaires; mais ici ce réseau, au lieu d'être constitué par de la serpentine offrant généralement une cristallisation confuse, est rempli d'une matière qui, en lumière naturelle, se montre d'un vert jaune clair, et qui, en lumière polarisée, parait complètement amorphe : c'est vraisemblablement de la garniérite; on y voit également des facules brunes opaques et amorphes, qui sont sans doute du minerai chocolat.

Au point de vue chimique, ces minerais offrent la composition d'une péridotite plus ou moins serpentinisée, c'est-à-dire qu'ils contiennent en gros de 10 à 15 p. 100 d'eau, 40 p. 100 de silice, 5 à 10 p. 100 de sesquioxyde de fer et 35 à 40 p. 100 de magnésie, cette composition étant modifiée par l'addition d'une plus ou moins grande quantité des minerais de nickel dont nous avons indiqué ci-dessus la composition; ces minerais filoniens sont donc très magnésiens et peu ferreux.

Les masses bréchoïdes se rencontrent parfois, à côté des masses filoniennes, dans les cassures importantes de la péridotite, mais elles se présentent surtout au voisinage de la surface, remplissant les intervalles que laissent entre eux les blocs démantelés de la roche. Dans ces masses on rencontre non seulement tous les types de minerais que nous avons essayé de définir ci-dessus, mais encore une série de matières stériles : ici certains blocs sont recouverts d'une pellicule ou d'une croûte de silicate vert et sont partiellement injectés de nickel à leur périphérie, ainsi que nous l'avons dit; là il s'ouvre dans la masse une sorte de cheminée plus ou moins voisine de la verticale, offrant un certain espace vide dont les parois sont tapissées, et le vide souvent obstrué, par des concrétions de silicate de nickel vert foncé tirant souvent sur le noir, ou par de belles plaquettes

Digitized by Google

de nickel chocolat, tous minerais généralement très riches. Plus loin, au contraire, se trouvent une série de fragments de péridotite très altérée, ayant perdu presque complètement sa consistance et ayant pris une couleur jaunâtre due en grande partie à l'oxyde de fer; ces fragments peuvent se trouver suffisamment imprégnés de nickel pour être utilisables; ils le sont entièrement s'ils ne sont pas trop gros, tandis que, s'ils sont plus volumineux, on trouve au milieu un noyau de péridotite plus ou moins serpentinisée, mais encore dur, et stérile. Le tout est noyé dans des formations argileuses et magnésiennes, dont les unes ne sont que des portions de l'argile rouge superficielle qui s'est enfoncée entre les blocs de roche et qui présente parfois une teneur de 2 à 3 p. 100 de nickel, et dont les autres sont plus jaunâtres et souvent assez riches; à côté se développent des lits magnésiens blancs à consistance argileuse dont quelques portions sont plus ou moins verdies et parfois très riches; plus loin on rencontre éventuellement de petites poches de ces minerais pulvérulents verts que nous avons mentionnés.

L'ensemble constitue un magma dont on peut, en éliminant les blocs de péridotite encore durs et rocheux et certaines de ces traînées argileuses que l'expérience a montré être stériles, retirer une proportion importante de minerai marchand ; on passe d'ailleurs des fragments considérés comme bons aux fragments stériles par tous les intermédiaires. Quant à la continuité des gisements, l'expérience montre toujours qu'elle est faible, et qu'en s'éloignant de la surface on tombe sur des masses où la magnésie tend à remplacer le nickel; plus profondément on trouverait sans doute la péridotite compacte et stérile.

Des masses de serpentine altérée et imprégnée de nickel se développent parfois en traînées ou en noyaux à côté ou au milieu des formations bréchoïdes dont nous

Digitized by Google

venons de parler. Le type le plus fréquent de ces minerais se rencontre dans la partie septentrionale de la côte Ouest : ce sont des roches ayant perdu toute dureté, mais demeurées cependant agrégées ; elles se rompent à la main avec un bruit sec et se coupent au couteau en donnant le plus souvent une trace brillante ; leur couleur varie du gris jaunâtre au gris verdâtre et quelquefois jusqu'au rose ; à l'œil nu elles paraissent souvent assez homogènes ; parfois elles sont mouchetées ou zébrées de points ou de lignes noirâtres, bleuâtres, ou verdâtres ; leur densité est faible et leurs caractères extérieurs ne les distinguent en rien de certains types de serpentines amorphes ayant perdu la consistance rocheuse ; ce n'est absolument que l'analyse qui apprend, dans chaque gisement, que telle apparence de ces roches décomposées correspond à une teneur de 5, 6, 8, 10 p. 100 et exceptionnellement 15 et 20 p. 100 de nickel ; cependant l'attaque par l'acide chlorhydrique faible d'un fragment paraissant homogène fait apparaître à sa surface un réseau de filonnets verts de garniérite.

Un échantillon riche de ce type donnait l'analyse suivante :

Silice et inattaqué	35,24
Sesquioxyde de fer et alumine	10,82
Magnésie	13,82
Oxyde de nickel	21
Eau	18,5
Teneur en nickel après dessiccation (qui élimine sensiblement la moitié de l'eau).	18,3 p. 100

Le résidu inattaqué par l'acide chlorhydrique était constitué, outre la silice, par du fer chromé et par quelques petites baguettes d'enstatite. Comme on le voit, la composition d'une semblable matière diffère peu de celle d'une roche serpentinisée ordinaire, sous réserve de la substitution du nickel à la magnésie.

D'autres types de serpentine altérée sont moins trom-

Digitized by Google

peurs, ce sont ceux qui s'observent presque uniquement, mais d'une façon particulièrement abondante, sur la côte orientale au voisinage de Poro : la roche qu'elles remplacent paraît avoir été, tout comme celles auxquelles sont associées les autres masses nickelifères que nous avons décrites, un type très commun de péridotite à enstatite, roche à pâte grenue vert jaunâtre avec cristaux d'enstatite.

Cette roche s'est, comme nous l'avons déjà mentionné, trouvée divisée en éléments généralement parallélipipédiques par un réseau de cassures; mais ces cassures, au lieu de se remplir, comme cela arrive le plus fréquemment, de cloisons de quartz, se trouvent ici occupées par des plaquettes de silicate nickelifère vert; en même temps sans doute que se déposaient ces enduits, la roche elle-même était altérée ; elle se transformait en une masse jaune brunâtre de peu de consistance dont les péridots sont entièrement remplacés par une matière désagrégée, qui semble colorée principalement par de la rouille, et dont les pyroxènes, également oxydés, ne se manifestent plus que par les clivages qui séparent les lamelles, jaunies par l'oxyde de fer hydraté, auxquelles ils ont donné naissance. Ainsi sont intégralement transformés les fragments découpés d'une façon menue par les cassures, tandis que les fragments dont les dimensions atteignent une dizaine de centimètres présentent un noyau de péridotite encore fraîche ; la teneur en nickel paraît y varier progressivement de la périphérie vers le centre.

Pratiquement, et sauf exceptions, tout ce qui est friable est suffisamment riche pour être considéré comme minerai, tout ce qui est resté dur et compact est tenu pour stérile ; nous donnerons ci-après, notamment au sujet de la mine Mécorouma (deuxième partie, chap. II, A, *in fine*), quelques indications sur les teneurs des différents éléments qui constituent ces masses minéralisées.

Digitized by Google

Ces minerais exceptionnels sont parfois associés à des dunites assez riches en nickel ; mais ils n'en dérivent pas, comme le prouvent les petits cristaux d'enstatite, qui se décèlent pas leur clivage brillant, non seulement dans les noyaux encore frais, mais encore dans les croûtes altérées jaunes, où ils sont eux-mêmes plus ou moins pénétrés d'oxyde de fer.

Les masses que nous désignons sous le nom de masses terreuses échappent pour ainsi dire à toute description : ce sont des poudres essentiellement inhomogènes, à aspect plus ou moins terreux ou argileux, généralement colorées en rouge jaunâtre ou brunâtre, qui n'ont rien du tout de l'aspect homogène et bien défini des minerais en poudre que nous avons décrits ci-dessus, qui sont amorphes, et qui ne présentent aucune couleur caractéristique. On a seulement constaté ici ou là que tel aspect de terre correspond à une teneur en nickel suffisante, soit pour constituer un minerai utilisable par lui-même, soit pour pouvoir être pris avec le reste un peu plus riche : ici ce sont des terres rouges assez riches, d'aspect tout à fait analogue aux argiles rouges de la puissante formation stérile que nous avons décrite ; là ce sont des terres plus brunes ou plus jaunes, de même richesse ou à peu près ; plus loin elles sont mouchetées de points verts donnant à la masse un aspect spécial et attirant naturellement l'attention. Ces terres, lorsqu'elles se rencontrent, s'associent aux autres minerais pour les recouvrir, ou quelquefois pour les empâter et pour concourir avec eux au remplissage des intervalles de blocs rocheux. Ce n'est guère que l'analyse chimique qui peut faire reconnaître si des terres de ce genre sont riches ou stériles ; néanmoins on a souvent observé que celles qui « ont du grain », c'est-à-dire qui, écrasées entre les doigts, font sentir de petits grains anguleux, sont souvent riches (les grains

Digitized by Google

anguleux étant pour une part des fragments de garniérite qu'un lavage à l'acide chlorhydrique faible permet souvent de voir à l'œil nu); d'autre part, celles d'entre les terres qui n'absorbent pas trop aisément l'eau sont souvent plus riches que celles qui se montrent trop humides au chantier.

Il nous reste à dire quelques mots des produits qui sont livrés pratiquement par les mines : on n'exploite guère aujourd'hui, et les exploitants ne trouvent à vendre, que des minerais dont la teneur en nickel métallique atteint au moins 7 p. 100 après dessiccation à 100 degrés (c'est toujours après une telle dessiccation que l'on évalue la teneur, et, lorsque nous indiquerons dans la suite des teneurs de minerais, ce sera toujours dans ces conditions qu'elles seront calculées); comme les minerais tiennent couramment de 20 à 30 p. 100 d'humidité, même lorsqu'ils sont rocheux, et plus lorsqu'ils sont particulièrement terreux, la teneur réelle des matières exportées ne dépasse pas en moyenne 5 1/4 à 5 1/2 p. 100. Cependant on descend quelquefois au-dessous de cette limite de 7 p. 100, à laquelle il est difficile de se maintenir dans certains gisements, quitte à compenser la teneur un peu faible des minerais obtenus par celle de minerais plus riches exploités sur une mine voisine. L'exploitation de Népoui a même expédié récemment en Amérique des chargements à teneur de 6 et 6 1/2 p. 100 seulement, et cela n'a rien qui doive surprendre, puisque, comme nous l'indiquerons ci-après plus en détail, la teneur de 7 p. 100 n'est nullement fixée par les exigences de la métallurgie, mais simplement par les dépenses exagérées qu'occasionnerait le transport à trop longue distance de masses tenant pratiquement moins de 5 p. 100 de nickel.

Dès lors, dans les mines, la préoccupation constante doit être de constituer, avec les matières extrêmement

Digitized by Google

diverses et de richesse très variable que l'on rencontre, un minerai dont la teneur atteigne cette limite de 7 p. 100; et on n'y parvient qu'à l'aide d'un échantillonnage soigné des différentes catégories de matières dont on fait très fréquemment l'analyse chimique. On est ainsi amené à distinguer les minerais « d'enrichissement » dont la teneur dépasse notablement 7 p. 100, les minerais « payants » dont la teneur varie de 7 à 7 1/2 p. 100, et les minerais pauvres à teneur inférieure à 7 p. 100, que l'on ne peut vendre que grâce à l'addition d'une quantité suffisante de minerais d'enrichissement.

Les masses ainsi constituées sont généralement soit en petits morceaux, soit pulvérulentes, d'aspect plus ou moins terreux, d'un jaune rougeâtre clair, et c'est à peine si l'on y distingue des fragments verts pouvant faire supposer à celui qui n'est pas prévenu que c'est là du minerai de nickel; ces masses prennent très facilement l'humidité, et en conservent toujours une quantité importante, car elles sont toujours quelque peu argileuses.

L'analyse globale de ces minerais est à peu près la suivante, après dessiccation :

Silice	12
Magnésie	22
Chaux	0,1
Alumine	1
Sesquioxyde de fer	15
Oxyde de nickel	9
Oxyde de cobalt	0,15
Oxyde de manganèse	0,7
Sesquioxyde de chrome	traces
Eau combinée	10

La valeur d'un tel minerai sur place, ou du moins le prix auquel il est payé à ceux qui l'exploitent, variait, au moment de notre séjour, entre 60 et 70 centimes par chaque kilogramme de métal contenu, ce qui donne pour

Digitized by Google

le minerai sec à 7 p. 100 une valeur de 42 à 49 francs la tonne ; la valeur du minerai humide, variable avec son degré d'humidité, oscillait entre 30 et 40 francs, et était en moyenne de 35 francs.

Les derniers marchés passés l'avaient été au prix de :

0f,625 par kilogramme de métal contenu pour les minerais tenant de.....	7 à 7 1/2 p. 100
0f,675 par kilogramme de métal contenu pour les minerais tenant de.....	7 1/2 à 8 p. 100
0f,725 par kilogramme de métal contenu pour les minerais tenant	8 p. 100 et plus

Ces prix marquent d'ailleurs une légère baisse sur ceux qui avaient été pratiqués en 1901, et ils ont encore eu une tendance à baisser depuis.

Nous ne donnerons pas ici plus de détails sur les différents types de minerais de nickel, devant être amené à en ajouter quelques-uns en décrivant un certain nombre de gisements pris comme types parmi ceux que nous avons visités. Avant de passer à cette description et de faire connaître l'état actuel de l'exploitation du nickel, nous croyons utile de donner encore quelques indications d'ensemble sur l'historique de son développement dans la colonie, nous réservant au contraire de présenter après cette description quelques considérations sur le mode de formation possible de ces gisements et les chances de continuité qu'ils peuvent offrir au delà de ce qui est connu.

C. — Historique sommaire du développement de l'exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie.

Signalés pour la première fois par M. Garnier en 1865, les minerais de nickel ne furent connus en Nouvelle-Calédonie qu'à titre d'échantillons minéralogiques jusqu'en 1874 ; on ne les avait observés en effet jusque-là

Digitized by Google

qu'à l'état d'enduits peu épais sur les quartz ou les serpentines, sans reconnaître aucune continuité dans leur formation. A la fin de 1874, « on rencontra pour la première fois en Nouvelle-Calédonie le silicate de nickel en filon régulier constituant un gisement bien défini et susceptible d'être exploité », ainsi que le rapporte M. Heurteau (*), pendant le séjour duquel eut lieu cette découverte ; après examen de ce gisement, cet ingénieur envisageait la possibilité d'en extraire un minerai qui, par triage, pourrait être aisément amené à une teneur moyenne d'environ 7 à 8 p. 100, ce qui aurait encore été, dit-il, « un magnifique produit », en raison de la valeur du nickel à l'époque : il indiquait en effet qu'un tel minerai trouverait acheteur en France à raison de 100 francs par tonne et par 1 p. 100 de nickel donné par l'analyse. M. Heurteau ajoutait dans son rapport de 1876 (**) que, depuis la découverte de ce premier filon, de nouvelles découvertes de minerai de nickel avaient été annoncées en un grand nombre de points de la colonie, tant au voisinage de Nouméa, dans le massif du mont Dore et dans la vallée de la Dumbéa, que le long de la côte Est, sur les territoires de Canala et de Houaïlou ; il faisait en outre connaître qu'à la fin de 1875 quelques centaines de tonnes de minerai riche avaient été extraites de la mine Bel-Air à Houaïlou, ainsi que d'un filon de 1 à 2 mètres de puissance rencontré sur les concessions Mamouth et Boa-Kaine à Canala.

Une fois l'attention appelée sur les caractères du minerai de nickel, dont ceux qui circulaient dans la colonie et pouvaient éventuellement rencontrer des affleurements nickelifères n'avaient jusque-là aucune connaissance, et qu'ils prenaient quelquefois pour des indices cuivreux, les découvertes se multiplièrent rapidement ; de même, à voir le

(*) *Loc. cit.*, p. 392.
(**) *Loc. cit.*, p. 396 à 398.

Digitized by Google

succès des premières tentatives d'exploitation, beaucoup de gens furent tentés d'en entreprendre aussi en différents points de la colonie. C'est ainsi que furent ouvertes coup sur coup diverses exploitations, d'abord celle de la mine Boa-Kaine à Canala, au cours de laquelle on dépensa sans compter, se croyant en possession d'un trésor inépuisable, et celle de la mine Bel-Air à Houaïlou, puis peu de temps après celles du Plateau de Thio, de la mine Bienvenue à Nakety, du mont Dore, et enfin de différentes mines plus éphémères sur la côte Ouest, entre la Dumbéa et Saint-Vincent.

Entreprises par des mineurs australiens, ou à l'aide de mineurs australiens, habitués à poursuivre souterrainement les filons aurifères ou cuprifères, ces exploitations donnèrent lieu à des travaux par galeries souterraines assez étendus, en même temps que des travaux de recherches étaient poursuivis par la même voie sur nombre d'autres points; on en retrouve encore aujourd'hui les traces dans bien des gisements. C'est l'époque où l'on ne recherchait que les minerais verts et où, préoccupé surtout d'expédier en Europe des minerais riches (d'une teneur de 12 à 14 p. 100), on est allé jusqu'à essayer une préparation mécanique que la faible différence de densité entre la roche encaissante et le minerai et la grande friabilité de celui-ci rendaient pratiquement illusoire.

C'est dans ces conditions qu'à la fin de 1875, en 1876 et en 1877, il a été exporté, soit à destination de l'Australie, soit surtout à destination du Havre, 8.000 tonnes environ de minerais de nickel à 10 ou 12 p. 100, qui valaient un bon nombre de centaines de francs la tonne; en 1878-1879 l'insurrection canaque arrêta presque complètement les exploitations.

Cependant, trouvant déjà trop onéreux les frais de transport en Europe, qui étaient d'une centaine de francs par tonne pour un minerai qui en valait plusieurs centaines,

Digitized by Google

on se décidait à installer à Nouméa une usine de première fusion du minerai de nickel ; cette usine, qui a fonctionné de la fin de 1879 au début de 1885, aurait exporté près de 4.000 tonnes de fontes ou mattes de nickel, obtenues avec des minerais extraits pour une moitié environ des mines du Plateau de Thio et pour 1/4 de chacune des deux mines de Bel-Air à Houaïlou et de la Boa-Kaine à Canala. Il était d'autre part exporté au cours de ces six années quelques milliers de tonnes de minerai cru provenant de différentes exploitations entreprises en une série de points de la colonie.

Ce n'étaient jusque-là que les minerais très riches, uniquement les minerais verts d'abord, puis aussi les minerais chocolat que l'on avait appris à connaître ensuite, qui étaient exploités dans ces mines.

La valeur du métal baissait de plus en plus à mesure que la production se développait ; elle était tombée à 8 francs le kilogramme dès la fin de 1881 et à 6 francs en fin 1884. D'ailleurs la production, qui était de 400 tonnes par an pour le monde entier avant la découverte des gisements calédoniens, s'était trouvée plus que doublée au cours des quelques dernières années, et avait vite dépassé les besoins de la consommation.

Aussi, dès la fin de 1884, les stocks de minerai s'étant accumulés en Nouvelle-Calédonie, aussi bien que le métal en Europe, la demande de nickel baissait au point d'entraîner l'arrêt de la plupart des exploitations, dont la production s'était développée plus vite que la consommation du métal ; les hauts fourneaux de Nouméa durent être éteints au début de 1885.

Les exportations, déjà très faibles en 1885, s'abaissaient à 920 tonnes de minerai en 1886 ; il n'était, d'autre part, plus exporté de mattes ; les cours des minerais étaient en même temps tombés au point qu'à cette époque les minerais à 10 p. 100, qui valaient, dix ans auparavant,

Digitized by Google

un millier de francs la tonne, n'étaient déjà plus payés sur place que 200 francs.

Cependant, les usages du nickel se multipliant, les exploitations ne tardèrent pas à être reprises avec une certaine activité, non seulement sur les gisements qui avaient déjà été exploités, mais encore sur de nouveaux ; des mines furent alors ouvertes tout le long de la côte occidentale entre Nouméa et Tomo, et même plus au Nord, comme la mine Kataviti près de Koné, et celles de la côte Est, réparties primitivement de Houaïlou à Thio, s'étendirent jusqu'à Brindy. Les conditions économiques de l'exploitation commençaient également à se transformer, et les teneurs auxquelles les minerais étaient exportés descendaient aux environs de 7 à 8 p. 100, tandis que leur prix s'abaissait à 125 francs la tonne, soit 1 fr. 50 à 1 fr. 60 par kilogramme de métal contenu, contre 2 francs en 1885 et 10 francs en 1876. Une nouvelle ère de prospérité s'ouvrait, dans ces conditions nouvelles, pour l'exploitation des mines de nickel, et l'exportation passait rapidement de 10.000 tonnes à 20.000 tonnes, puis à 50.000 tonnes par an ; cela représentait une consommation annuelle atteignant jusqu'à 3.000 tonnes de nickel, consommation rendue possible par l'extension des débouchés qui lui étaient assurés autrefois et par l'ouverture de nouveaux débouchés grâce aux premiers emplois des aciers au nickel. Ce fut l'époque d'une nouvelle tentative en vue de la fusion du nickel sur place à l'usine établie à Ouroué près de Thio.

Cette prospérité de quelques années fut brusquement enrayée par la concurrence que les producteurs de nickel du Canada ne tardèrent pas à faire au nickel de la Nouvelle-Calédonie, sitôt les importants gisements de pyrrothine nickelifère du district de Sudbury mis en exploitation. Si les exportations n'ont pas, suivant les chiffres de la statistique officielle (que nous reproduisons ci-après

Digitized by Google

deuxième partie, chap. IV, *B*), baissé dans une très large mesure pendant la période de crise, puisqu'elles ne sont pas descendues au-dessous de 37.000 tonnes (1896), du moins l'extraction, qui avait été poussée au delà même des demandes en 1890-1892, a-t-elle dû être réduite au point d'être presque complètement arrêtée en 1896 (extraction 6.417 tonnes). En même temps la valeur du nickel en Europe et en Amérique baissait très sensiblement, et, comme les prix du fret et du traitement étaient susceptibles de peu de variation, cette baisse se faisait sentir d'une façon particulièrement lourde sur le prix d'achat du minerai sur place : de 125 francs en 1888, il était déjà tombé à 80 francs au début de la crise, et descendait jusqu'à 35 francs en 1897 (minerai à 7 p. 100), ce qui ne représente plus que 0 fr. 50 par kilogramme de métal.

Cependant une régularisation de l'extraction au Canada, correspondant à une entente pour le maintien des cours, permettait la reprise régulière des exportations, et par suite aussi des extractions en Nouvelle-Calédonie, en même temps que la valeur du minerai sur place se relevait de 35 à 50 francs environ. Les exportations n'ont plus dès lors subi qu'une ascension continue jusqu'en 1902, puisqu'elles ont été, au cours des dernières années, les suivantes, d'après la statistique officielle :

1896.....	37.467 tonnes
1897.....	57.639 —
1898.....	74.614 —
1899.....	103.908 —
1900.....	100.319 —
1901.....	133.676 —
1902.....	129.653 —

Il est vraisemblable qu'en raison de la crise métallurgique qui sévit en Europe et de la restriction correspondante des demandes de nickel, qui ont déjà, en 1902,

Digitized by Google

arrêté la progression des exportations, celles de 1903 seront inférieures à celles des deux années précédentes.

L'augmentation de la production des dernières années, qui n'avait d'ailleurs pas été accompagnée comme précédemment d'une réduction de la teneur des minerais, limitée aujourd'hui d'une façon assez impérative par le prix du fret, a été acquise non seulement grâce au développement de ceux des anciens centres de production qui subsistent encore, c'est-à-dire ceux de Thio, Canala, Kouaoua, et Koné, et aussi dans une faible mesure ceux du voisinage de Nouméa, mais encore par la création de centres nouveaux ; ces centres se sont multipliés surtout sur la côte Ouest, où les silicates verts et le minerai chocolat sont relativement rares, mais où les masses nickelifères bréchoïdes et les serpentines altérées nickelifères, qui sont abondantes, ont, depuis une dizaine d'années, été reconnues pour être exploitables souvent avec plus de profit que les minerais recherchés autrefois. Le plus considérable des centres ainsi créés fut celui de Népoui ; mais, en outre nombre de mines, jalonnant la côte Ouest depuis le mont Kaala jusqu'à Népoui, se sont ouvertes peu à peu ; d'autre part, un groupe important d'exploitations a été créé sur les gîtes assez spéciaux de Poro ; enfin les gisements de minerai riche, mais peu accessibles, du Sud de la côte Est ont été exploités avec une activité croissante.

La production de l'année 1901 s'est, dans ces conditions, répartie comme suit entre les différentes mines ou les différents groupes de mines.

Digitized by Google

		Tonnes.
Côte Ouest	Mine Etoile du Nord à Koumac	500
	Mine Nouvelle-Espérance au mont Ouazangou	18.000
	Mine Kataviti à Koné	13.669
	Mines de Népoui	36.985
	Mine des Barbouilleurs à la Dumbéa	3.613
Côte Est	Mines Française et Fathma à Poro	9.699
	Mines de Kouaoua	3.390
	Mines de Canala	5 800
	Mines de Thio	41.900
	Mine Bienvenue à Nakety	120
		133.676

Au début de 1902, l'exploitation de la mine Bienvenue à Nakety était suspendue ; mais il avait été ouvert de nouvelles exploitations sur la mine Kaala près de Gomen, sur la mine Révélation à Voh, sur la mine Paragraphe à Poro, sur les mines Paulat à la baie Ouango, sur la mine Prise de Rivoa auprès de la rivière To-N'Deu, et sur les mines les Roches et Puy-de-Dôme à Kouakoué.

Nous avons indiqué ci-dessus quels sont les prix auxquels le minerai était acheté sur place au moment de notre séjour, soit environ 35 francs par tonne de minerai humide. Depuis lors les cours ont baissé, et certaines exploitations ont dû être ralenties.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

LES PRINCIPAUX GISEMENTS DE NICKEL CONNUS EN NOUVELLE-CALÉDONIE.

Le tableau que nous avons donné ci-dessus, en terminant les quelques indications qui sont relatives au développement actuel de l'exploitation du nickel dans la colonie, montre que le nombre des mines ou des groupes de mines en activité est en somme restreint, tandis que la production de chaque mine est presque toujours d'une certaine importance. A côté des gisements aujourd'hui exploités, très nombreux sont ceux qui l'ont été autrefois, principalement dans les régions où se rencontraient les minerais verts et chocolat, c'est-à-dire surtout entre Tomo et Nouméa, à Nakety, dans les vallées de la Kagenjou et de la rivière de Kua, à Houaïlou, etc. ; mais très étendus sont aussi les espaces sur lesquels la présence du minerai de nickel a été reconnue d'une façon plus ou moins approfondie, sans qu'aucun travail d'exploitation y ait jamais été entrepris, et qui paraissent renfermer encore des réserves importantes de nickel.

Nous fournissons successivement ci-après quelques indications sur chacune de ces trois catégories de gisements.

A. — Les gisements exploités sur la côte orientale.

Les gisements de la côte orientale de l'île sont ceux qui, au début et pendant de longues années ensuite, ont

Digitized by Google

été exploités avec le plus d'activité; ils fournissent encore aujourd'hui la moitié de la production de la colonie : c'est en effet à Houaïlou et à Canala qu'ont eu lieu les premières exploitations, bientôt suivies de celle du Plateau de Thio, laquelle s'est depuis lors poursuivie presque sans interruption pendant vingt-cinq ans. Cette dernière constitue, avec l'exploitation aujourd'hui reprise de la mine Boa-Kaine et des mines voisines à Canala, et avec celle des mines de Kouaoua, qui avait brillamment débuté de 1888 à 1892, l'important groupe de travaux de la société « le Nickel », groupe qui a produit à lui seul, en 1901, 51.000 tonnes de minerai, soit près de la moitié de la production de la colonie.

Les exploitations actuelles de Thio, qui ont livré plus de 40.000 tonnes de minerai en 1901, se répartissent en quatre groupes, dont l'importance relative au moment de notre passage est indiquée par les chiffres suivants : le groupe du Plateau de Thio (production mensuelle 700 tonnes), la mine des Bornets (production mensuelle 1.850 tonnes), le groupe de la vallée de la Dothio (production mensuelle 600 tonnes) et la mine Toumourou (production mensuelle 350 tonnes).

Le gisement du *Plateau de Thio* peut être pris comme type des gisements de minerais compacts, verts et bruns, se rencontrant en filons ou en filonnets dans les cassures, tantôt larges, tantôt fort minces, qui se développent dans les péridotites au voisinage de la surface. Le massif montagneux dans lequel est situé le gisement s'élève, par des pentes très rapides, jusqu'à plus de 650 mètres d'altitude immédiatement au-dessus de l'embouchure de la rivière de Thio et sur la rive gauche de celle-ci (Voir Pl. II, *fig.* 1); les différents sommets de ce massif dessinent une sorte de fer à cheval irrégulier qui entoure un plateau de même forme dominant la mer de 500 mètres environ, tandis que, vers la base du fer à cheval, c'est-à-

Digitized by Google

dire vers le Nord, s'ouvre par des ravins très abrupts l'écoulement des eaux du massif vers la mer. Le plateau est entièrement recouvert d'argile rouge; mais tout autour s'élèvent des pitons d'une péridotite relativement peu serpentinisée et d'un vert franc avec petits cristaux d'enstatite peu abondants. C'est sur les flancs et jusqu'au sommet de ces pitons, qui d'un côté dominent le plateau de 100 à 200 mètres et de l'autre côté tombent en pentes rapides sur la vallée, que se rencontre le nickel : ses minerais se présentent, avec une plus ou moins grande irrégularité, tout le long des versants qui descendent vers le plateau, tandis que sur ceux qui s'abaissent vers la vallée ils ne se retrouvent guère qu'au-dessus du niveau du plateau.

Les différents pitons serpentineux sont sillonnés de cassures. Quelques-unes d'entre ces cassures ont une largeur assez sérieuse et pourraient peut-être être assimilées à des filons s'ouvrant jusque dans les profondeurs de la croûte terrestre, bien qu'elles ne présentent que peu de continuité en longueur et qu'elles ne se groupent que très imparfaitement dans une direction déterminée (Voir Pl. II, *fig.* 2); la plupart de ces fractures principales se prolongent bien à travers un même mamelon, de telle sorte que, trouvées sur un versant de l'un d'eux, elles peuvent être retrouvées sur l'autre, mais il est beaucoup plus rare qu'elles puissent être suivies d'un mamelon jusqu'au voisin. Les autres cassures, au contraire, qui sont de beaucoup les plus nombreuses, ont des épaisseurs qui ne dépassent pas quelques centimètres, parfois seulement quelques millimètres, et ne présentent aucune continuité en direction; elles se succèdent cependant, dans une même région restreinte, parallèlement à elles-mêmes, tout en étant d'ailleurs recoupées par une série de fentes secondaires formant avec elles un réseau très complexe; ce caractère d'une direction dominante

Digitized by Google

des plans de cassure est assez net pour qu'un homme habitué à l'exploitation des carrières de roches sédimentaires puisse croire y distinguer « un lit de carrière » ; mais la direction de ce prétendu lit varie non seulement d'un mamelon à l'autre, mais encore souvent d'une face à l'autre d'un même mamelon ; nous sommes tenté d'y voir simplement des plans de fissure, qui se sont produits au moment du refroidissement de la roche, et qui en chaque point ont pris plus aisément la direction d'un plan déterminé par suite d'un phénomène du même ordre que celui qui donne naissance aux orgues et aux colonnades basaltiques. Ce sont ces mille cassures, les unes larges, les autres fort étroites, dans lesquelles s'est déposé le minerai.

Dans les cassures larges, le remplissage est complexe : souvent les faces de la péridotite sont recouvertes de concrétions zonées de quelques centimètres d'épaisseur de minerais vert ou chocolat alternant fréquemment entre eux, tandis qu'au contact de ces enduits la péridotite elle-même est soit craquelée et incrustée d'un réseau de silicate vert, soit plus complètement imprégnée de nickel ; dans ce dernier cas, elle est parfois transformée en une roche paraissant homogène et rappelant la serpentine noble, tantôt avec une couleur foncée presque noire, tantôt d'un vert plus clair et plus franc, et ayant une teneur assez élevée en nickel. Au milieu même du remplissage, on rencontre des blocs éboulés de péridotite recouverts eux aussi de minerai, et plus ou moins pénétrés par le nickel ; le remplissage est complété par des matières variées, rognons siliceux plus ou moins teintés de vert, silicates magnésiens blanchâtres se rapprochant du chrysotile ou de l'asbeste, et parfois en outre argiles rouges vraisemblablement entraînées par les eaux depuis la surface qu'elles recouvrent sur une plus ou moins grande épaisseur.

Lorsque les cassures sont plus minces, elles sont occupées

Digitized by Google

sur une fraction plus importante de leur épaisseur par des concrétions silicatées, entre lesquelles on rencontre souvent des plaquettes de roche serpentinisée et d'autres fois des matières terreuses rouges ou brunes ; la *fig.* 3 de la Pl. II, qui reproduit un croquis relevé sur place dans l'une des carrières, donne une idée de ce que peuvent être de semblables filonnets; nous y avons indiqué les teneurs en nickel des différentes matières qui en constituent le remplissage et dont nous avions pris des échantillons.

Si les fissures de la roche n'ont que quelques centimètres, ou moins, ce sont des filonnets de minerai vert ou chocolat à peu près pur que l'on y rencontre ; dans celles qui sont tout à fait minces, il se forme de petites plaquettes vertes qui, lorsque l'on brise la roche, restent généralement en enduit adhérent sur elle ; cet enduit est même parfois si mince qu'il ne saurait être séparé de la péridotite, qui conserve alors une surface d'une belle couleur verte trompeuse ; on dit dans ce cas que le bloc est « peint ». Il semble d'ailleurs que la pénétration du nickel dans la roche encaissante soit en raison directe de la largeur des fissures : très notable et s'étendant sur plusieurs centimètres d'épaisseur pour les cassures importantes, elle devient à peu près nulle pour les plus minces, et, une fois enlevée la petite croûte verte qui recouvre la péridotite, on la retrouve complètement saine et stérile.

C'est par l'attaque, à la manière dont on exploite les filons métalliques, des remplissages des larges cassures que l'exploitation du nickel a débuté au Plateau de Thio ; de nombreuses galeries en direction, dont la *fig.* 2 de la Pl. II figure quelques-unes, ont été ouvertes sur les affleurements qui paraissaient les plus beaux, et elles ont été poussées avec un succès variable sur des longueurs atteignant parfois plusieurs centaines de mètres.

Digitized by Google

Mais, au bout d'un certain temps, on s'est aperçu, qu'en s'enfonçant ainsi dans les cassures larges dont la minéralisation était toujours un peu capricieuse et dont le remplissage était en proportion très notable stérile, on laissait tout à côté un grand nombre de filonnets qu'il était impossible de suivre individuellement, mais dont l'ensemble renfermait une quantité importante de fort bon minerai, qui demeurait de la sorte inutilisé. On fut donc bientôt amené à ouvrir, à côté des galeries souterraines suivant les larges cassures, des carrières (*) sur les points où les fissures étroites et les fentes étaient suffisamment nombreuses. Peu à peu les exploitations souterraines se sont montrées d'autant moins satisfaisantes que la minéralisation y diminuait à mesure que l'on s'enfonçait dans la montagne; d'autre part, la nécessité, pour suivre les exigences du marché, de produire le minerai à un prix beaucoup plus bas, en même temps que la possibilité de le livrer à moindre teneur, constituaient d'autres raisons pour abandonner les exploitations souterraines et pour chercher à poursuivre des exploitations par carrières; aussi les secondes furent-elles peu à peu substituées aux premières dans la période de 1888 à 1892.

C'est ainsi qu'aujourd'hui les différents mamelons qui entourent le Plateau de Thio sont découpés par une série de gradins, où ont été ouvertes des carrières s'avançant avec un front plus ou moins large, suivant que la minéralisation de l'ensemble des cassures de la roche se montre suffisante sur une plus ou moins grande largeur. L'expérience montre que, lorsqu'elle était satisfaisante aux affleurements mêmes, cette minéralisation diminue de plus en

(*) Le terme de « carrières » est celui qui est constamment employé en Nouvelle-Calédonie pour désigner un ensemble de travaux à ciel ouvert pratiqués au flanc d'une colline ou d'une montagne en vue de l'abatage du minerai de nickel; nous emploierons dans la suite ce terme avec cette signification.

Digitized by Google

plus après un avancement de 10, 15, ou 20 mètres suivant les cas : le remplissage des cassures importantes devient plus quartzeux ou surtout plus magnésien, quant aux cassures plus petites, ou bien elles disparaissent ou bien elles ne sont plus sillonnées que par des concrétions magnésiennes stériles que l'on ne remarque plus. Quoi qu'il en soit, il est un fait bien facile à observer, c'est que, pour tous les mamelons qui ont été exploités, on a été conduit à en enlever une partie qui, aux irrégularités près que comporte toujours une semblable chose, dessine assez bien une sorte de calotte telle que celle que figure en pointillé la *fig.* 4 de la Pl. II, qui représente schématiquement en traits pleins la disposition des carrières telles qu'elles ont dû être arrêtées.

Nous ajouterons que l'on a naturellement entrepris l'exploitation d'abord sur les meilleures parties des gisements ou sur les mieux situées, et qu'aujourd'hui on ne peut plus que pousser jusqu'aux limites extrêmes de l'exploitabilité les carrières ouvertes autrefois, ou bien en attaquer de nouvelles sur les points moins richement minéralisés. La *fig.* 2 de la Pl. II figure approximativement la disposition des différents travaux exécutés au Plateau de Thio ; les carrières actuellement en activité sont les carrières des groupes Santa-Maria, Sans-Culottes et Moulinet.

On en arrive ainsi actuellement à être obligé d'extraire en moyenne 10 à 11 mètres cubes, comptés une fois abattus, soit une quinzaine de tonnes de roche, pour en retirer une tonne de minerai trié atteignant une teneur de 6 1/2 à 7 p. 100. Le triage comprend, d'une part, un scheidage à la main permettant de mettre à part les plus beaux morceaux, qui constituent le minerai d'enrichissement, puis un criblage à une maille convenable (10, 15, ou 20 millimètres suivant la nature du minerai) destiné à séparer tous les morceaux volumineux, pratiquement pauvres en nickel, des fragments minéralisés, qui, beau-

Digitized by Google

coup plus désagrégés et plus friables, se rencontrent en proportion dominante parmi les plus petits morceaux.

Pour donner une idée de l'importance du gisement, nous renverrons à la *fig.* 2 de la Pl. II, qui indique l'étendue sur laquelle se développent, ou se sont développées, les différentes exploitations, et nous ajouterons qu'il résulte des renseignements que nous avons pu recueillir qu'elles auraient produit jusqu'ici près de 250.000 tonnes de minerai au total, soit une moyenne de 10.000 tonnes environ par an, et qu'elles auraient livré, au cours de certaines années de prospérité de la période de 1890-1894, jusqu'à 25.000 et 30.000 tonnes. L'exploitation se poursuivait au moment de notre passage sur le pied de 700 tonnes par mois.

La teneur des minerais produits était au début de 10 p. 100 et même de 12 p. 100, tandis que, pour conserver une telle teneur au produit à expédier, on était amené à jeter beaucoup de minerai qui, aujourd'hui, serait considéré comme excellent; cette teneur a, depuis lors, été abaissée d'abord à 8 p. 100, puis à 7 p. 100 et maintenant aux environs de 6 1/2 p. 100.

Au cours des quelques dernières années, les extractions du Plateau de Thio ont été en diminuant; elles se poursuivent encore aujourd'hui, malgré la quantité considérable de stérile qu'il faut abattre et dont l'abatage en roche dure est fort coûteux, grâce à l'existence de toutes les installations de transport, de logement d'ouvriers, etc., qui peuvent être considérées comme déjà largement amorties. Il semble que l'exploitation atteigne aujourd'hui la limite à laquelle elle est rémunératrice.

Les gisements de la vallée de la *Dothio* appartiennent au même type que ceux du Plateau de Thio; situés sur la crête étroite qui s'élève à quelque 400 mètres d'altitude entre le rivage de la mer et la rive gauche de la rivière Dothio, et dans un massif de péridotite foncée très dure et très cristalline, ils sont, eux aussi, essentiellement

Digitized by Google

constitués par des filonnets et enduits de minerai compact riche, mais très disséminé; l'exploitation, relativement peu active, qui s'y poursuivait au moment de notre passage, en extrayait avec peine des minerais à teneur suffisante dans l'ensemble. La mine *Toumourou*, située sur la rive gauche de la rivière de Thio, et à quelque 5 ou 6 kilomètres à l'amont de Thio, est dans des conditions analogues.

Tout autre est le gisement de la mine *des Bornets*, située entre 500 et 600 mètres d'altitude sur l'un des contreforts du massif du mont Douétampo, qui domine la rive gauche de la rivière Nembrou, à peu de distance de son confluent avec la rivière de Thio. Là l'exploitation, entreprise depuis quelques années seulement, se poursuit sur des minerais bréchoïdes complexes qui appartiennent aux types que nous avons décrits sous ce qualificatif : de larges fronts de taille étagés en gradins abattent, immédiatement au-dessous des argiles superficielles, l'ensemble que constituent des blocs de péridotite fortement serpentinisée, disloqués et isolés au milieu d'un magma bréchoïde formé à la fois de fragments plus petits de serpentine altérée, de terre argileuse et de minerais divers, soit concrétions de silicate vert ou chocolat, soit masses terreuses.

Le tout est aisément abattu à la pince et au pic; les blocs volumineux sont ensuite soigneusement dépouillés des croûtes friables qui les entourent, et qui sont constituées, pour une part, de minerais déposés en minces enduits sur les blocs et, pour l'autre part, de serpentine altérée et minéralisée; quant aux fragments plus petits, mais encore assez gros, ils sont triés suivant leur aspect plus ou moins altéré, quelquefois ils sont déshabillés de leurs enduits à la manière des gros blocs; enfin tous les petits débris de roche, les écailles de minerai, les poussières et les terres sont conservés. Nous devons

Digitized by Google

d'ailleurs faire observer que ce fait que l'on n'est pas obligé d'employer la poudre pour l'abatage fait que tous les fragments un peu petits que l'on rencontre avaient naturellement de telles dimensions, et se trouvent de ce fait suffisamment minéralisés pour pouvoir être conservés; au contraire, lorsque, dans d'autres gisements, on emploie les explosifs, ceux-ci fragmentent les roches inaltérées et stériles, de telle manière qu'il faut procéder au triage à la main jusqu'à une dimension beaucoup plus faible. Préalablement à l'exploitation, on a soin d'enlever les argiles rouges de recouvrement ainsi que celles qui ont pu se déposer entre les blocs et qui sont généralement demeurées stériles ou à peu près; enfin, au cours même de l'exploitation, les remplissages de certaines poches, particulièrement argileux ou magnésiens, sont, soit rejetés au stérile, soit tout au moins mis de côté pour être analysés afin de reconnaître s'ils peuvent être incorporés ou non dans le minerai.

Les croquis reproduits par les *fig.* 5 et 6 de la Pl. II, et que nous avons relevés à l'un des chantiers de la mine des Bornets, pourront donner une idée de ce que sont les minerais très complexes qu'on y exploite, et de la façon dont ils se présentent. Bien que l'apparence de tels chantiers soit beaucoup moins engageante que celle des bons chantiers du Plateau de Thio, et que les quantités un peu notables de beau minerai vert ne s'y présentent qu'exceptionnellement, le rendement de ces chantiers est beaucoup plus élevé, puisqu'on ne produit guère que 8 mètres cubes de stérile abattu pour 1 mètre cube, soit 1.200 à 1.300 kilogrammes, de minerai, et que, d'autre part, l'abatage peut y être fait à l'aide de la pince et de la pioche, au lieu d'exiger l'emploi des explosifs; aussi la production individuelle par ouvrier occupé à l'abatage est-elle à la mine des Bornets plus du double de ce qu'elle est au Plateau. L'éloignement de la mine par

Digitized by Google

rapport à la mer a d'ailleurs exigé la création de voies de transport économiques : un transporteur aérien permet de descendre le minerai depuis les carrières jusqu'au bord de la rivière de Thio, et un chemin de fer de 10 kilomètres de développement le conduit ensuite au point d'embarquement. La mine des Bornets produit actuellement de 1.600 à 1.800 tonnes de minerai par mois, et les carrières ouvertes aujourd'hui ont encore pour la plupart des quantités importantes de minerai devant elles. D'autre part des affleurements, dont le caractère paraît aussi satisfaisant que celui des affleurements sur lesquels ont été ouverts les travaux que nous avons vus, se rencontrent encore en nombre de points du puissant massif montagneux auquel appartient le contrefort sur lequel a lieu aujourd'hui l'exploitation.

Nous ajouterons, pour en finir avec la région de Thio, que la minéralisation ne se limite pas aux quelques massifs sur lesquels se poursuivent les exploitations actuelles, et que plusieurs autres mines ont été exploitées, avec un certain succès, soit sur la rive gauche de la rivière de Thio à l'amont du Plateau, soit sur la rive droite entre la rivière Nembrou et le rivage. La *fig.* 1 de la Pl. II indique d'ailleurs la distribution autour de Thio des exploitations actuelles et des différents périmètres miniers.

Les exploitations de la société le Nickel à Canala sont beaucoup moins importantes que celles de Thio, puisqu'elles n'ont produit, en 1901, que 5.800 tonnes, et que leur activité n'avait été que légèrement accrue au début de 1902; elles se partageaient en trois groupes au moment de notre visite : celui de la mine Boa-Kaine (production mensuelle 250 tonnes), celui de la carrière du Sapin et des carrières voisines (production mensuelle 250 tonnes), situés l'un et l'autre dans le massif qui s'élève sur la rive gauche de la Négropo entre celle-ci et l'affluent qu'elle reçoit au voisi-

Digitized by Google

nage immédiat de son embouchure, et enfin le groupe des mines Paulat et Kraisker, sur la rive droite de la rivière Ouen-Ouango (production mensuelle 100 tonnes).

La première de ces exploitations est constituée par diverses carrières ouvertes çà et là sur des affleurements plus ou moins riches ; elle comprend en outre des glanages tout autour de l'ancienne exploitation du célèbre filon de la *Boa-Kaine*. Ce gisement est l'un des deux premiers qui aient été exploités dans la colonie : signalé dès l'abord à l'attention des explorateurs par un énorme glacis d'un vert vif, qui n'était qu'un enduit silicaté sur une des épontes mise à nu par l'érosion de son remplissage friable, à une époque où l'on ne soupçonnait pas la nature de cette coloration, il a été mis en exploitation à la fin de 1875, sitôt que la véritable composition et la valeur des minerais verts de nickel fut bien connue. Des travaux souterrains assez développés y ont été poursuivis d'abord de la fin de 1875 à 1878, puis de 1879 à 1881 ; ils auraient produit environ 8.000 tonnes de minerai d'une teneur de 12 à 14 p. 100. La *fig.* 7 de la Pl. II représente ces anciens travaux en plan et en coupe, et donne une idée assez nette de l'allure du gîte, qui paraît bien être une allure filonienne ; le filon a, comme on le voit, été suivi sur une longueur dépassant 150 mètres, et sur une hauteur verticale de plus de 100 mètres entre les cotes 190 et 300 environ ; il paraît d'ailleurs se perdre complètement en profondeur. Arrêtée au moment de la première crise du nickel, l'exploitation a été reprise, toujours souterrainement, de 1891 à 1894, et a pu encore être menée avec profit, grâce à la possibilité d'utiliser des minerais notablement moins riches qu'au début. Enfin, après la deuxième crise, la société le Nickel y a repris, en 1898, les travaux qui se poursuivent depuis lors à ciel ouvert et dont l'objet est de rechercher, soit dans le filon même, soit dans ses épontes, les minerais trop pauvres, ou censés tels à

Digitized by Google

l'époque, pour avoir été pris autrefois; on en extrait encore couramment aujourd'hui des minerais servant à enrichir ceux des carrières voisines, c'est-à-dire tenant de 7 1/2 à 8 0/0 de nickel; il faut d'ailleurs, en moyenne, remuer 10 mètres cubes de déblais pour obtenir une tonne de minerai. Ce que l'on exploite est constitué, pour une large part, par le remplissage même du filon, qui avait été laissé lorsqu'il s'appauvrissait en silicate vert bien net: ce sont des masses bréchoïdes contenant, avec des blocs stériles, des sortes de conglomérats de petits fragments de serpentine empâtés dans des silicates verts, fréquemment teintés de bleu violacé, qui dans l'ensemble ont encore des teneurs de 7 à 8 p. 100 jugées insuffisantes autrefois; aussi retrouve-t-on par places dans le filon, souvent puissant de 3 à 4 mètres, une galerie, de 60 à 80 centimètres de large tout au plus, ayant suivi le long d'une des épontes des plaquettes riches plus ou moins abondantes, mais ayant négligé systématiquement les minerais que nous venons de définir et parfois en outre, soit au milieu d'eux, soit sur l'autre éponte, de riches filonnets de minerai vert ou chocolat. Enfin les premiers mineurs avaient laissé intactes les épontes qui sont souvent minéralisées à 6 et 8 p. 100 de nickel sur une épaisseur atteignant plusieurs décimètres, épaisseur qui semble, comme nous l'avons déjà mentionné, d'autant plus importante que la cassure où ont circulé les eaux chargées de nickel était plus large et offrait à ces eaux un passage plus facile et demeuré plus longtemps ouvert.

A côté de ce filon principal, dit « filon anglais », il existe dans le massif nombre d'autres cassures, souvent d'une assez belle largeur, où la minéralisation s'est trouvée moins riche que dans celui-ci, mais où elle permet encore parfaitement l'exploitation; on y rencontre surtout des remplissages formés de blocs minéralisés à la surface et cimentés par des silicates nickelifères plus ou moins

Digitized by Google

purs; la *fig.* 8 de la Pl. II représente un aspect assez fréquent dans ce gite.

Les autres gisements exploités à Canala sont fort irréguliers; ils se rapprocheraient davantage du type de la mine des Bornets, mais ils ne présentent aucun caractère typique sur lequel il y ait lieu d'insister ici; il en est de même de ceux qui sont exploités dans le massif qui domine la baie Ouango, soit par la société le Nickel, soit par une entreprise particulière dont les travaux débutaient au moment de notre passage.

Dans la vallée de la rivière de Kouaoua, qui s'ouvre au milieu de la formation serpentineuse sur une assez grande longueur, soit 7 kilomètres environ pour la rive droite et 10 kilomètres pour la rive gauche, le nickel se montre en quantité considérable, et souvent avec une belle richesse, sur un grand nombre de contreforts. L'exploitation y a débuté sur le massif le plus voisin de la mer, entre la rivière de Kouaoua et la Kagenjou, avec les mines la Dorée, la Loire, etc..., et elle a produit jusqu'à 14.000 tonnes par an (en 1894); après l'épuisement des ressources faciles à atteindre sur ce massif, l'exploitation a été reportée sur la montagne Méfao, située en face sur l'autre rive de la rivière de Kouaoua. Épuisée à son tour, la mine Méfao a dû être remplacée par les différentes mines (Irlandaise, Woolloomooloo, Toucamboï, etc...) que l'on vient d'ouvrir au fond de la vallée et sur la rive gauche de la rivière, à la suite de la création des moyens nécessaires pour le transport des minerais jusqu'à la mer. Ce travail vient seulement d'être terminé; aussi le groupe de Kouaoua n'a-t-il produit, en 1901, que 3.390 tonnes, mais a-t-il, pendant le premier semestre de 1902, élevé sa production jusqu'à 8.500 tonnes environ.

Sur les massifs situés à l'entrée de la vallée, on paraît

Digitized by Google

avoir exploité, autant qu'il est possible d'en juger aujourd'hui, des remplissages à caractère souvent terreux, mais où apparaissaient aussi des plaquettes de minerai vert ou chocolat : le tout se rencontrait au milieu de blocs éboulés et dans les anfractuosités des têtes en place d'une péridotite d'un aspect un peu spécial. Dans cette roche, dont nous avons cependant déjà trouvé des types voisins à Canala, la masse de l'olivine serpentinisée est remplie de petites lamelles brunes à éclat un peu cireux de bronzite, ce qui donne à l'ensemble une coloration foncée avec esquilles jaune brun ; d'autre part, au voisinage des parties nickelifères, des enduits très minces légèrement bleutés sont fréquents dans les cassures, d'ailleurs très inégales, de la roche, et contribuent à lui donner un aspect particulier; la coloration brune de l'ensemble correspond à une richesse assez notable en fer.

La mine *la Loire* s'est développée entre les altitudes de 100 et 150 mètres sur un des contreforts inférieurs d'un massif, sur les pentes duquel se trouvait également, entre 400 et 450 mètres d'altitude, le gisement de la mine *la Dorée*, et sur les crêtes duquel ont été faits, entre 550 et 650 mètres d'altitude, les quelques travaux des mines *le Loiret* et *le Béarn :* les gisements affectaient ici nettement la forme de traînées d'une certaine largeur s'étalant à la surface des contreforts, dans lesquelles la minéralisation, qui se poursuit sur quelques mètres (6, 8, 10 mètres, parfois même 15 ou 20 mètres) à partir de la surface, semble avoir pénétré de l'extérieur vers le massif, comme si des solutions nickelifères avaient imbibé toutes les parties poreuses, remplissage terreux, surface extérieure plus ou moins altérée des blocs, etc., et avaient en outre déposé dans les vides qu'elles rencontraient des concrétions plus ou moins abondantes. Partout, lorsqu'on a cherché à s'enfoncer

Digitized by Google

plus profondément au flanc de la montagne, on a vu la minéralisation diminuer rapidement; quelques filonnets verts paraissaient bien se prolonger plus avant dans les fissures de la roche, mais les remplissages terreux, qui fournissaient le minerai le plus abondant et le plus facile à exploiter, diminuaient en raison de la diminution de l'importance des vides subsistant au milieu des blocs en place, en même temps que leur teneur en nickel s'abaissait et que la magnésie tendait à devenir dominante.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés, il aurait été extrait de la mine la Loire une trentaine de mille tonnes de minerai à teneur moyenne de 7 1/2 p. 100; il en aurait été exploité 20.000 à 25.000 tonnes sur la mine la Dorée.

Le gisement situé en face, et qui constitue la mine *Méfao*, présentait les mêmes caractères généraux; on voit, s'étageant entre 400 et 300 mètres d'altitude, les gradins d'une série de carrières aujourd'hui abandonnées, dessinant une traînée minéralisée, que l'on n'a nulle part pu suivre un peu profondément dans le flanc de la montagne: l'exploitation a dû en être interrompue, faute de minerai suffisamment riche, après avoir fourni environ 25.000 tonnes. Dans ce gisement, comme d'ailleurs aux mines la Dorée et la Loire, on trouvait, à côté des zones à terres et poussières suffisamment riches, des matières de même nature et d'aspect peu différent dont la teneur en nickel s'abaissait progressivement; aussi n'a-t-on pas été, au cours de l'exploitation, sans remuer des quantités importantes de minerai à 5 et 6 p. 100, abandonnées sur place, et sans en laisser intactes, à côté des chantiers, des quantités plus importantes encore, que l'on ne pouvait exploiter faute de débouchés pour des minerais de telles teneurs.

Les mines actuellement exploitées au fond de la vallée de la rivière de Kouaoua sont à peu près du même type,

Digitized by Google

constituant ici ou là entre les cotes 200 et 550 environ, sur les différents contreforts et croupes qui descendent vers l'Est du massif du Mé-Moa, une série de traînées, dont l'étendue paraît généralement assez restreinte, et sur lesquelles étaient répartis, au moment de notre passage, cinq ou six groupes de carrières produisant environ 1.500 tonnes par mois. Dans la plupart de ces groupes, l'exploitation se poursuit, sans pouvoir d'ailleurs s'enfoncer de plus de quelques mètres dans la montagne, au milieu de blocs détachés de serpentine, noyés, comme cela paraît avoir été le cas général pour les autres mines de Kouaoua, dans des matières poudreuses et terreuses, souvent jaune pâle, d'autres fois plus rouges, et assez exceptionnellement verdâtres, qui, bien triées, ont dans l'ensemble une teneur atteignant 7 à 7 1/2 p. 100 ; il en est de même des croûtes friables, également de couleur claire, qui recouvrent les blocs. L'exploitation comporte dès lors l'enlèvement des argiles rouges de recouvrement, qui sont généralement de faible épaisseur, puis l'abatage, uniquement au pic et à la pince, des blocs serpentineux naturellement détachés. On procède ensuite à un triage assez minutieux du minerai, « piquant » les gros blocs pour en détacher une enveloppe désagrégée et minéralisée de quelques centimètres d'épaisseur, et recueillant toutes les matières pulvérulentes, après y avoir passé d'abord le râteau pour en enlever par un procédé expéditif les éléments de quelque dimension ; tout ce qui n'est pas entraîné par le râteau est minerai, tandis que la pierraille qu'il ramène est triée à la main, fournissant le plus souvent peu de fragments utilisables. Cependant, dans quelques-unes des carrières que, ni le relief du terrain autour d'elles, ni la nature des roches, ne paraissent différencier d'une façon nette, les enduits compacts de silicate vert sur les blocs et les fragments de péridotite apparaissent plus nombreux, généralement aux

Digitized by Google

dépens de la minéralisation des terres. Le rendement de ces diverses carrières est très variable de l'une à l'autre, et même d'un point à l'autre d'un même chantier : ici (tel était le cas d'un groupe de chantiers de la mine Florentine au moment de notre passage), il suffit d'abattre 4 à 5 mètres cubes de rocher pour en extraire 1 mètre cube, soit en moyenne 1.300 kilogrammes, de bon minerai; là, au contraire, c'est 8 ou 10 mètres cubes de stérile au milieu desquels on arrive seulement à recueillir la même quantité de minerai.

A côté des exploitations poursuivies par la société le Nickel sur la côte Est, on en compte, le long de cette même côte, trois plus au Sud, et quelques-unes vers le Nord. Celles du Sud sont celles des mines *Puy-de-Dôme* et *les Roches* sur la rivière de Ni non loin de Kouakoué, et de la mine *Prise-de-Rivoa* dans la vallée de la rivière To-N'Deu : étant donnée l'absence de voies de communication de cette région, qui n'est accessible que par mer et dont les rivages passent pour assez dangereux, ce qui entraîne à la fois des difficultés d'approvisionnement, de recrutement de main-d'œuvre, d'expédition du minerai, etc..., on n'y a jusqu'ici mis en exploitation, parmi les nombreux gisements de nickel qui y ont été signalés et sur les surfaces considérables qui sont couvertes par des concessions ou demandes de concessions, que les affleurements les plus beaux fournissant facilement des minerais riches ; ce sont les mines de cette région qui produisaient, au moment de notre séjour, les minerais les plus riches de la colonie : la mine les Roches en particulier faisait des livraisons à la teneur de 11 à 12 p. 100 de nickel. Les frais de transport et les différents frais accessoires rendent en effet plus avantageux de n'expédier par an qu'un petit nombre de milliers de tonnes de minerai riche plutôt qu'une quantité

Digitized by Google

double, ou plus que double, d'un minerai légèrement appauvri par l'addition de déblais, qui sont aujourd'hui considérés comme stériles, mais qui ont encore une teneur de 5 ou 6 p. 100.

Ces gisements, quelque peu exceptionnels aujourd'hui, paraissent encore appartenir au type de ceux qui ont été exploités au début dans d'autres points de la colonie. Le croquis qui est reproduit par la *fig.* 1 de la Pl. III, et que nous avons relevé au front d'avancement de l'un des chantiers de la mine Prise-de-Rivoa, à la cote 480, sur un massif dominant presque à pic la vallée de la To-N'Deu, donnera une idée de ce que sont les plus belles parties d'un tel gisement : sur la droite du chantier, le massif de péridotite est coupé par un plan de fracture ou de glissement net recouvert d'un glacis de silicate vert, qui se prolonge sur une certaine épaisseur dans la roche par une série d'incrustations du même minerai dans les fentes de celle-ci. Entre cette paroi d'une part, et soit le manteau d'argile rouge superficielle, soit d'autres têtes de péridotite stériles d'autre part, se développe, sur une largeur atteignant jusqu'à 2 mètres, une brèche essentiellement constituée de silicate vert riche cimentant des fragments généralement petits de péridotite, fragments qui se trouvent bleuis à la surface et assez profondément minéralisés ; ce ne sont dès lors, au milieu de cette brèche, que les rares morceaux rocheux un peu gros qui sont à rejeter. L'exploitation comprend simplement l'abatage, puis le cassage au marteau, du minerai ; tout ce qui est silicate de nickel ou péridotite suffisamment minéralisée se réduit en petits morceaux, tandis que les fragments rocheux, restés assez frais pour être stériles, conservent des dimensions plus considérables ; ils sont alors éliminés à la main. Dans d'autres chantiers, on suit des cassures moins puissantes, mais toutes tapissées de concrétions de minerai vert ou chocolat.

Digitized by Google

Tout autre est le type des minerais qu'il nous reste à mentionner encore sur la côte Est, c'est-à-dire ceux qui sont exploités autour de la baie de Poro ; trois mines y étaient en activité au moment de notre passage : la mine Paragraphe sur la crête qui sépare la vallée de la rivière de Kua et celle de la rivière de Poro, la mine Fathma sur un mamelon isolé de cette dernière vallée, et la mine Française sur les hauteurs qui dominent vers l'Ouest la baie de Poro, et qui la séparent du bassin de la rivière Kamoui : la *fig.* 2 de la Pl. III en figure la disposition en amphithéâtre au-dessus de la baie de Poro; nous y avons indiqué également la mine Mécorouma, située sur la même crête que la première et qui appartient au même amphithéâtre; elle est inexploitée aujourd'hui, nous mentionnerons néanmoins ici les observations que nous y avons faites, parce qu'elles complètent celles qui sont relatives aux mines actuellement exploitées.

La mine *Paragraphe* s'étend de part et d'autre d'une crête, élevée de 300 mètres environ au-dessus de la vallée, et fort étroite, puisque les anciens travaux de la mine immédiatement voisine, la mine Melbourne, ont percé cette crête de part en part. Les travaux actuels s'étagent surtout vers la vallée de la rivière de Kua; plusieurs de leurs chantiers se développent dans des formations bréchoïdes, autour de blocs superficiels de péridotite d'un type qui diffère peu de ce que nous avons eu l'occasion de décrire maintes fois, mais où les concrétions de silicate vert et de minerai chocolat sont nombreuses ; ces chantiers sont d'ailleurs irréguliers, généralement étroits, suivant seulement les traînées les plus richement minéralisées. Dans deux ou trois d'entre eux apparaissent des pointements de péridotite décomposée avec cloisonnements de silicate vert, type de minerai spécial dont nous avons déjà fait mention et que nous retrouverons dans les mines voisines; à la mine Para-

Digitized by Google

graphe, ce minerai est généralement laissé de côté, sa teneur dépassant rarement 6 p. 100, et l'exploitant préférant ici aussi, en raison des frais de transport, expédier de petites quantités (400 ou 500 tonnes par mois) de minerai assez riche (8 à 9 p. 100), plutôt que de les employer à enrichir des masses à teneur moindre en vue d'augmenter la production de la mine. Il est d'ailleurs à noter qu'au voisinage de ces types spéciaux de minerai, apparaissent des pointements de dunite, roche telle que celle dont nous avons cité ci-dessus l'analyse (page 52), et qui paraît être notablement plus nickelifère dans toute sa masse que ne le sont généralement les harzburgites. Ce n'est d'ailleurs, comme nous l'avons déjà dit, certainement pas d'une dunite que dérive le minerai exceptionnel que nous venons de signaler, puisque l'on distingue à leur clivage net de petits cristaux d'enstatite, aussi bien dans les noyaux encore frais que dans les croûtes altérées de ce minerai.

A la mine *Fathma*, qui se développe dans un petit massif isolé, de 200 mètres d'altitude, aux pentes relativement douces, situé entre les deux bras de la rivière de Poro, ce dernier type de minerai est assez constant, et c'est avec peine que dans l'ensemble des travaux on peut trouver une ou deux têtes de péridotite stérile, quoique plus ou moins serpentinisée naturellement ; la majeure partie du mamelon paraît être constituée, au-dessous d'un épais manteau d'argile rouge, par plusieurs dizaines de mètres de ces roches altérées dites « serpentines damier », que nous avons déjà décrites ; leur richesse en nickel est d'ailleurs peu régulière : là le réseau des cloisons de silicate vert (qui, d'ailleurs, peut parfois être assez chargé en silice ou en magnésie pour ne constituer par lui-même qu'un minerai de richesse très moyenne) est fort espacé, et entre ses mailles il subsiste des morceaux de péridotite dont la partie altérée représente trop peu de chose par rapport

Digitized by Google

à l'ensemble de la masse pour qu'on juge avantageux de les abattre et de les trier; ici, au contraire, le réseau des cloisons se resserre suffisamment pour que l'on exploite toute la masse, dont la consistance est d'ailleurs faible, et pour que l'on se contente de passer le tout à un crible grossier, en le secouant énergiquement; les plaquettes silicatées, toujours très fragiles, et la partie altérée friable de la roche traversent le crible et constituent le minerai; les noyaux durs sont rejetés; plus loin, le réseau est si serré que l'expérience, c'est-à-dire le résultat de l'analyse, a montré que toute la masse est bonne à prendre; plus loin encore, c'est sans doute le même processus de décomposition, mais parvenu à un stade plus avancé, qui a donné lieu à une masse jaune rougeâtre sans aucune consistance, mouchetée de petits débris verts, dont l'ensemble a une teneur de 7 à 8 p. 100. On conçoit, dans ces conditions, que l'exploitation soigneusement limitée à de tels minerais, dont on n'a d'ailleurs pas reconnu l'extension, soit aisée et profitable : elle produit de 250 à 300 tonnes par mois. Mentionnons enfin que la mine Fathma est une de celles où nous avons trouvé du minerai de cobalt (en petite quantité, cela est vrai) au voisinage immédiat du minerai de nickel : dans une poche d'argile rouge au contact du minerai « damier », nous avons recueilli de petites croûtes cobaltifères bleues, reposant, par l'intermédiaire d'un lit de quelques centimètres d'argile seulement, sur une masse de minerai de nickel payant.

Dominant la baie de Poro vers l'Ouest, c'est-à-dire en face de ces deux mines, s'élèvent les hauts contreforts sur lesquels sont situés, entre 300 et 420 mètres d'altitude, les chantiers de la mine *Française*, dont la production mensuelle atteignait 500 tonnes au moment de notre passage. Dans les carrières inférieures, c'est-à-dire dans celles qui s'étagent immédiatement au-dessus de la baie

Digitized by Google

de Poro, le minerai du type « damier » domine; cependant, dans quelques carrières, on a observé que, derrière plusieurs mètres d'épaisseur de cette formation superficielle, on retrouve des blocs serpentineux durs dans les cassures desquels on peut encore exploiter des minerais riches verts ou chocolat. Dans les carrières supérieures de la mine, qui se rapprochent davantage des crêtes qui dominent la vallée du ruisseau Ouia et des tributaires de la Kamoui, ce sont ces derniers types de minerais qui sont les plus fréquents; ils sont exploités par quelques bons chantiers, ouverts très étroitement sur de jolis affleurements, sans chercher à prendre en même temps les parties voisines, qui seraient peut-être utilisables, grâce surtout aux minerais d'enrichissement que l'on trouve là.

Ce qui est la caractéristique des exploitations de Poro, c'est la présence des minerais « damier » en masse; ces mêmes minerais ont autrefois été exploités sur la mine *Mécorouma;* reconnue par galeries souterraines vers 1876, elle a été l'objet, en 1890-91, d'une exploitation à ciel ouvert qui passe pour avoir été très fructueuse et pour avoir produit couramment des minerais à 13 p. 100; aussi avons-nous tenu à la visiter. Située au sommet d'une paroi rocheuse de 600 mètres d'altitude dominant presque à pic, du moins sur les 300 derniers mètres de hauteur, la vallée de la rivière de Kua, tandis que, du côté de Poro, la montagne s'abaisse par des pentes qui sont beaucoup plus douces et se couvrent d'argiles rouges et de blocs ferrugineux, et qui donnent même lieu, dans la saison des pluies, à la formation d'un petit lac, la mine Mécorouma ne montre guère aujourd'hui, dans les différents fronts de taille qui y avaient été ouverts, que des minerais « damier » en grande abondance; nous ne voulons revenir sur la description de ces minerais que pour ajouter quelques détails.

La roche altérée se rencontre en masses irrégulières au milieu des péridotites stériles, les recouvrant par plaques

Digitized by Google

mais d'autres fois paraissant s'enfoncer comme une sorte de colonne plus ou moins nette au milieu de la roche stérile. Nous nous étions demandé, en examinant ce gisement avant de connaître ceux de Poro, si ce type d'altération en masse de la serpentine (qui nous paraissait alors tout à fait spécial, du moins avec ce développement) n'était peut-être pas en relation avec la configuration exceptionnelle de la crête que nous avons mentionnée; celle-ci marque en effet un ressaut brusque au bord d'une sorte de plateau; elle donne ainsi lieu à un mur le long duquel les eaux se précipitent en cascades et qui paraît devoir appeler à travers la paroi de la roche les eaux du plateau qui, en certains points, n'ont même pas d'écoulement naturel. Les observations ci-dessus rapportées, que nous avons faites ultérieurement à Poro sur des massifs à relief beaucoup moins accusé, montrent qu'il ne faut, en tous cas, pas attacher à cette relation de position une importance exagérée.

Nous avons cherché à nous rendre compte de la distribution de la minéralisation dans les minerais de ce type, et, à cet effet, nous avons fait doser le nickel dans 5 échantillons recueillis dans les anciens chantiers de la mine Mécorouma parmi ce qu'avait laissé l'ancienne exploitation : le premier était constitué par une péridotite légèrement serpentinisée, mais ne paraissant pas avoir subi d'action minéralisatrice; le deuxième était du type damier, mais à large réseau, et présentait un important noyau paraissant stérile; le troisième appartenait au même type avec réseau beaucoup plus serré et avec absence à peu près complète de noyau réellement stérile; le quatrième était constitué par des plaquettes telles que celles qui forment les réseaux et qui se détachent des précédents échantillons; le cinquième représentait le remplissage d'une cassure un peu plus importante; les teneurs en nickel trouvées ont été respectivement de 0,45 p. 100,

Digitized by Google

— 1,20 p. 100, — 3,71 p. 100, — 6,95 p. 100, — et 8,70 p. 100 : elles correspondent très exactement au degré d'altération que la roche manifestait à l'œil nu ; et, s'appliquant à des échantillons tout-venants pris avec soin dans le but de représenter à peu près les teneurs moyennes, elles paraissent indiquer combien il serait aisé d'extraire encore des quantités importantes de minerai à 6 ou 7 p. 100, et des quantités plus considérables encore de minerai à plus faible teneur.

B. — Les gisements exploités sur la côte occidentale.

Des exploitations de nickel s'alignent également le long de la côte occidentale de la Nouvelle-Calédonie, depuis le mont Kaala jusqu'à la vallée de la Dumbéa ; elles forment dans la partie Nord de cet alignement un groupe très continu jusqu'à Népoui ; l'exploitation de la Dumbéa est, au contraire, complètement isolée aujourd'hui, à l'extrémité méridionale de cette ligne.

Le mont Kaala est un exemple typique de ces massifs serpentineux isolés qui s'élèvent brusquement de plus de 1.000 mètres au-dessus de la côte Ouest, reposant sur une base de terrains sédimentaires dont la surface légèrement mamelonnée descend en pente relativement douce vers la mer, et présentant assez bien, avec ses parois abruptes dans toutes les directions, l'aspect d'un massif rapporté.

La présence du nickel paraît avoir été constatée sur la plupart d'entre ses différents contreforts, puisque presque toute la surface qu'il occupe, soit environ 6.000 hectares, est recouverte par une série de périmètres miniers ; deux exploitations y sont en activité aujourd'hui : l'une sur le contrefort le plus occidental et l'autre sur l'un des contreforts méridionaux. La première d'entre elles, qui a lieu sur la mine *Étoile-du-Nord*, en est à la période de

Digitized by Google

début des travaux : on y ouvre une série de chantiers entre les cotes 550 et 650 environ ; plusieurs d'entre eux n'étaient au moment de notre passage qu'à peine attaqués, cherchant à suivre ici ou là des traces plus ou moins vertes. Le minerai qui avait été abattu jusque-là était surtout constitué par des masses poudreuses décomposées et par des fragments et enduits verts. Nous avons noté sur cette mine la présence, auprès des têtes rocheuses nickelifères, non seulement d'un peu de minerai de cobalt, mais encore d'un bloc de minerai de chrome du type dit fer chromé « piqué ». En même temps que l'on commençait les travaux d'exploitation de la mine, on achevait la construction des moyens de transport pour le minerai; ils comprendront essentiellement un grand plan incliné aérien de 1.470 mètres de longueur, rachetant une différence de niveau de 475 mètres, et une petite voie ferrée de 4 kilomètres reliant le pied de ce plan au bord de la mer.

La mine *Kaala*, que l'on rencontre un peu plus à l'Est, présente une minéralisation plus riche : les chantiers où l'on suit, au milieu des blocs plus ou moins déchiquetés de la péridotite, des concrétions vertes épaisses et de belle teneur, sont assez fréquents ; ces concrétions ont d'ailleurs toujours des allures peu régulières, et nulle part on ne voit de filons nets ; mais dans certains chantiers nous avons observé l'indication de sortes de cheminées où semblent avoir circulé les eaux minéralisantes, donnant lieu à des concrétions ici plus ou moins stalactiformes, là à structure en nid d'abeille. Mais, à côté de ces minerais bien définis, on exploite quelques masses de ces serpentines altérées nickelifères de couleur claire et de consistance cireuse, spéciales aux gisements de la côte Ouest, que nous avons décrites ci-dessus. Elles apparaissent ici en masses présentant souvent des dimensions de plusieurs mètres, parfois même de plusieurs dizaines de mètres dans tous les sens, qui se montrent au milieu des

Digitized by Google

produits décomposés plus ou moins friables, et qui tranchent sur ceux-ci par une apparente homogénéité et par une certaine consistance. C'est de la mine Kaala que provenait l'échantillon à teneur de 18,3 p. 100 à sec, dont nous avons donné l'analyse ci-dessus (p. 86); rappelons cependant que de tels minerais ont le sérieux inconvénient de retenir beaucoup d'humidité, ce qui augmente le poids mort à transporter. Au point de vue des transports du minerai, la mine Kaala se trouve dans des conditions tout à fait analogues à la précédente, dominant la mer de plus de 600 mètres, et située à une distance horizontale de 6 kilomètres seulement du rivage.

Mentionnons encore que l'un des contreforts orientaux du Kaala a été le siège d'une troisième exploitation, celle de la mine *Asie*, qui s'est poursuivie en 1899 et 1900 aux environs de 1.000 mètres d'altitude. Les minerais que l'on y rencontrait étaient, paraît-il, presque uniquement constitués par des silicates verts en filonnets et concrétions, qu'il fallait aller chercher au milieu de blocs d'un abatage coûteux; d'autre part, les frais de transport, tant par de simples câbles aux pentes très raides qui donnaient lieu à de fréquentes pertes de minerai, qu'ensuite par des chars à bœufs, étaient fort onéreux ; aussi l'exploitation a-t-elle été suspendue après avoir donné lieu à l'extraction de quelque 6.000 tonnes seulement de minerai à 8 p. 100.

Les montagnes serpentineuses, qui font suite au mont Kaala pour constituer la ligne des sommets qui dominent la côte occidentale de l'île, sont les unes et les autres couvertes par des concessions pour nickel: ce sont les deux puissants massifs de l'Homedéboa et du Taom, devant lesquels se dressent les massifs moins importants du Ouazangou, du Ouala et du Tsiba. Seuls les gisements du Ouazangou sont aujourd'hui l'objet d'une exploitation, portant sur le périmètre de la mine *Nouvelle-Espérance* entre

Digitized by Google

les cotes 500 et 600. Les minerais que l'on y rencontre se rapprochent de ceux de la mine Kaala : ce sont tantôt des concrétions vertes dans les fentes de la roche ou dans des sortes de cheminées, et tantôt des produits décomposés, les uns encore consistants, les autres terreux, de tous genres, de toutes couleurs, etc... ; les serpentines claires altérées dans toute leur masse sont ici particulièrement abondantes et présentent une variété de teintes frappante : tandis que les unes sont rose tendre, les autres gris verdâtre, gris jaunâtre ou d'un brun clair, d'autres sont beaucoup plus foncées, et certaines sont recouvertes d'enduits d'un noir bleuté qui rappellent tout à fait les enduits cobaltifères dont nous aurons à faire mention à propos des exploitations de cobalt, et qui en sont en effet, bien que considérées par erreur par les exploitants comme de l'oxyde de nickel (*). Soit que la minéralisation soit ici plus largement étalée qu'à côté, soit que l'exploitation, conduite par les propriétaires du gisement, au lieu d'être confiée à des amodiataires, soit poursuivie avec plus de souci de la bonne utilisation de l'ensemble du gîte, les fronts de taille des carrières y sont ouverts sur des étendues beaucoup plus larges, et il semble que l'on tire un meilleur parti de la minéralisation, en somme abondante, du massif. Des plans inclinés aériens, un tramway de 6 kilomètres 1/2 de développement et un petit wharf de 50 mètres de longueur ont été installés pour permettre la descente et l'embarquement du minerai, qui est extrait à raison de près de 20.000 tonnes par an.

Continuant à longer la côte vers le Sud-Est, le voyageur rencontre ensuite l'énorme massif du mont Koniambo,

(*) Cela ne présente d'ailleurs pas d'importance pratique, parce que, dans les minerais de nickel, le cobalt est toujours dosé et payé comme nickel.

Digitized by Google

sur lequel sont également répartis un très grand nombre de périmètres miniers : parmi eux, deux seulement sont en exploitation : l'un, celui de la mine *Révélation*, situé dans la partie occidentale du massif, domine Voh ; l'autre, placé vers l'extrémité orientale du même massif, est voisin de Koné, c'est celui de la mine *Kataviti*. La première de ces mines n'a été mise en exploitation qu'à la fin de 1901 ; elle n'occupait encore au moment de notre passage que 30 ouvriers avec une production journalière de 30 à 35 tonnes au maximum ; élevée de 550 mètres au-dessus du niveau de la mer, elle donne lieu à l'extraction de minerais du même type que ceux de la mine Nouvelle-Espérance, et les quelques carrières ouvertes paraissent d'aspect assez favorable. Tout autour, d'autres exploitations ont déjà eu lieu, soit en face sur le massif du Katepahié, soit un peu plus à l'Est sur la mine Confiance, soit plus loin encore sur les mines Kataviti et Boum.

La mine *Kataviti*, encore en pleine exploitation aujourd'hui, mérite une mention spéciale : c'est l'une des plus anciennement exploitées des mines de la région Nord de la côte Ouest : ouverte en 1888, elle a d'abord été l'objet d'une extraction annuelle de 3.000 à 4.000 tonnes de minerai riche ; arrêtée pendant la crise de 1894-97, elle a été reprise depuis, fournissant par an de 10.000 à 20.000 tonnes de minerai à teneur moyenne de 7 à 8 p. 100 ; au moment de notre passage, elle n'occupait pas moins de quatre-vingts ouvriers, et assurait une production mensuelle de 600 à 800 tonnes, à l'aide d'un nombre relativement restreint de fronts de taille largement développés.

Ces chantiers sont ouverts entre les cotes 230 et 340, sur les pentes d'un contrefort en forme de dôme recouvert de formations d'argile rouge, parfois assez puissantes, sous lesquelles ou à côté desquelles on trouve des traînées de roches décomposées et minéralisées ; de nombreux chantiers se développent dans des minerais terreux

Digitized by Google

qui constituent un remplissage abondant autour de blocs éboulés de péridotite ; mais les enduits et concrétions sur ces blocs sont fréquents aussi, et nous avons, spécialement ici, noté la présence de péridotites rocheuses dures, ne présentant pas l'aspect décomposé que nous avons si souvent signalé, et toutes bariolées d'enduits fortement colorés, verts, bleus, rouges parfois, qui constituent dans l'ensemble un minerai riche, dans lequel les agents minéralisateurs sembleraient plutôt avoir recimenté la roche que l'avoir désagrégée comme on le constate le plus souvent. Suivant une loi, que nous croyons pouvoir donner comme une loi générale, cette minéralisation diminue lorsque les chantiers s'enfoncent dans le flanc de la montagne, et, tantôt à partir de 15 à 20 mètres d'avancement, tantôt seulement au bout de 40 mètres, la proportion des blocs serpentineux sains et stériles augmente, et les matières qui les empâtent deviennent plus magnésiennes et moins nickelifères. Néanmoins la largeur des chantiers ouverts et la profondeur encore sérieuse sur laquelle ils ont pu être poussés ont déjà permis d'extraire, sur un espace qui, en plan, est en somme peu étendu, une soixantaine de mille tonnes de bon minerai.

Le contrefort sur lequel se développent les travaux actuels est dominé par des crêtes rocheuses beaucoup plus abruptes, qui se groupent en deux séries dites « les petites crêtes » et « les grandes crêtes », et qui atteignent respectivement des altitudes de 450 et de 650 mètres. C'est sur ces crêtes qu'avait débuté l'exploitation et qu'avaient été extraits les riches minerais à 11 et 12 p. 100 en moyenne, qui avaient fait autrefois la réputation de la mine Kataviti ; on constate encore aujourd'hui, au front des anciens chantiers abandonnés, l'existence de veinules assez nombreuses de silicates compacts ; la péridotite se montre en têtes d'aspect tout à fait rocheux si escarpées qu'aucun amas de minerai terreux

Digitized by Google

ou de matières décomposées ne pourrait y rester accroché ; ces blocs sont sillonnés de petites fissures dont l'épaisseur varie de un à quelques centimètres, et qui sont remplies ici de garniérite d'aspect typique, là de minerais de même consistance et en tout point de même aspect, sauf que leur couleur est beaucoup plus pâle, tantôt vert d'eau, tantôt même complètement blanche, au point que l'on ne songerait pas à prendre ces matières pour des minerais de nickel si on ne voyait pas la garniérite y passer progressivement ; de tels minerais sont d'ailleurs encore riches : c'est de ce gisement que provenait l'échantillon dont nous avons rapporté l'analyse ci-dessus (p. 76) et qui tenait 9,5 p. 100 de nickel. A ces silicates plus ou moins décolorés s'associent aussi de beaux types de minerai chocolat avec des couleurs variant du brun rouge au brun foncé.

Le groupe des mines de Népoui, qu'il nous reste à décrire pour terminer l'énumération des gisements de nickel exploités dans cette région de la côte Ouest, est situé dans le puissant massif serpentineux qui fait face au Koniambo de l'autre côté de la plaine de Koné-Pouembout ; de ce massif descendent au Nord-Ouest quelques tributaires de la rivière de Pouembout, au Sud la rivière de Népoui et ses différents affluents, et au Sud-Est les tributaires de la rivière Ouha ou rivière de Muéo. C'est par le versant du premier de ces bassins que les exploitations ont débuté sur le mont Kopéto ; elles ont ensuite été reportées sur le versant des tributaires de la rivière de Népoui, dans la vallée de laquelle une voie ferrée a été établie ; les pentes du massif qui descendent vers la rivière de Muéo, bien que couvertes par de nombreux périmètres miniers, n'ont pas encore été exploitées. Grâce au grand nombre de contreforts richement minéralisés groupés tout autour du cirque qui forme le fond de la vallée de Népoui, la création d'une voie ferrée le long de cette

Digitized by Google

vallée a permis de mettre en valeur à la fois un grand nombre de gisements, et d'y développer en quelques années un centre d'exploitation qui est devenu aujourd'hui presque aussi important que celui de Thio, puisqu'il n'a pas fourni moins de 30.000 à 35.000 tonnes de minerai au cours de chacune des trois dernières années, et puisque sa production totale s'est élevée en une dizaine d'années à plus de 150.000 tonnes.

L'exploitation a débuté, nous l'avons dit, sur le flanc du mont Kopéto par les mines *Mont-Vert* et *Mont-Krane* (Voir la *fig.* 3 de la Pl. III) en 1891 ; quelques milliers de tonnes de riche minerai vert ont ainsi été descendues dans la vallée de la rivière de Pouembout, et transportées par charrettes à bœufs sur une distance de 15 kilomètres jusqu'au bord de la mer, au prix de 10 à 12 francs par tonne; c'est dans les mêmes conditions qu'a débuté ensuite l'exploitation de la mine *Reis n°* 1 (Carrières de la Oua-Mango sur le flanc Nord-Ouest du mont Paéoua ou aiguille de Muéo). Durant la crise du nickel, qui avait fait tomber l'exploitation à 6.000 tonnes seulement par an (1896), les travaux de création de 12 kilomètres d'un petit chemin de fer à voie de 60 centimètres, descendant la vallée de la rivière depuis Népoui jusqu'au bord de la mer, furent poussés activement; ils permirent de reprendre l'exploitation plus largement dès que, en 1897 et 1898, les demandes de minerai recommencèrent. Ce chemin de fer servit d'abord à transporter les minerais descendus à Népoui par des câbles, souvent très nombreux, qui allaient le chercher à 600 et 800 mètres d'altitude sur le flanc du mont Kopéto; il fut ensuite prolongé de 7 kilomètres 1/2 le long de la vallée de la Oua Paéoua ou Péoué, pour chercher au pied même des mines les produits des carrières ouvertes sur les contreforts occidentaux du mont Paéoua. En 1899, un embranchement de 5 kilomètres, porté ensuite à 6 kilomètres 1/2, fut

Digitized by Google

ouvert dans la vallée de la rivière de Népoui (branche orientale) pour mettre en valeur les gisements du flanc Nord du mont Graunda (mine Surprise). Enfin, au moment de notre visite à Népoui, on prolongeait encore cette ligne, toujours en remontant la vallée de la rivière de Népoui, afin d'atteindre la localité de Oua-Té à 13 kilomètres à l'amont de Népoui, et de pouvoir y prendre les produits des carrières ouvertes sur les contreforts orientaux du mont Paéoua, et de celles à ouvrir éventuellement en face, sur le flanc Ouest du massif du mont Boulinda.

La production des mines de Népoui, quelque peu réduite au moment de notre passage, puisqu'elle ne dépassait pas 1.500 tonnes par mois au total, était presque uniquement concentrée sur les carrières du mont Graunda ; cependant quelques travaux avaient également lieu au-dessus de Oua-Té, sur le flanc Est du mont Paéoua.

Le premier groupe était divisé en trois séries de carrières réparties sur le périmètre de la mine *Surprise* : les plus importantes de ces carrières, dites carrières Yvette, s'étagent sur les pentes relativement douces par lesquelles le mont Graunda s'abaisse vers un col qui le sépare du massif du mont Boulinda (Voir la *fig.* 3 de la Pl. III) et qui permet de passer de la vallée de la rivière de Népoui à celle de Muéo ; elles ont été ouvertes, sur 75 mètres de verticale environ, entre les cotes 425 et 500, et ont enlevé une sorte de tache minéralisée dont le croquis que reproduit la *fig.* 4 de la Pl. III indique à peu près la configuration, et qui atteignait une épaisseur moyenne d'une quinzaine de mètres, permettant l'avancement des gradins sur une profondeur de 25 à 40 mètres comptés horizontalement. La minéralisation s'étendait, comme on le voit, sur 100 à 200 mètres de longueur et a donné lieu à l'ouverture de gradins sur une semblable largeur. Quant au minerai que l'on y rencontrait, il était essentiellement constitué par des remplissages pulvéru-

Digitized by Google

lents et terreux, tels que ceux que nous avons déjà souvent décrits, se montrant particulièrement abondants au milieu de blocs isolés de péridotite, dont une proportion importante était d'ailleurs transformée en serpentine claire entièrement minéralisée avec teneur de 5 et 6 p. 100; aussi a-t-on pu, sur une étendue relativement restreinte, extraire plus de 60.000 tonnes d'un minerai dont la teneur moyenne a été de 6 1/2 à 7 1/2 p. 100. Aujourd'hui cette teneur diminue, et plusieurs carrières ont dû être arrêtées, comme dans tous les gisements de ce type, en raison de la rencontre de matières de même aspect que les minerais précédemment exploités, mais plus riches en magnésie et moins chargées de nickel. La quantité de stérile à remuer au cours de l'exploitation s'est, dans de telles conditions de gisement, toujours montrée faible et, par suite, le rendement des ouvriers occupés sur les carrières a été considérable.

Les pentes plus raides qui descendent de ce même massif vers la rivière de Népoui, et qui sont découpées par les ravins des tributaires de celle-ci, ont donné également lieu à l'ouverture de carrières plus ou moins développées; mais la minéralisation y est beaucoup plus capricieuse : nulle part, semble-t-il, il n'a pu se conserver un placage de minerai aussi continu et aussi épais que celui des carrières Yvette, et, si on retrouve ici ou là des minerais du même genre, c'est en traînées plus irrégulières; on rencontre d'ailleurs, à côté de ces minerais terreux, des concrétions de silicate vert; tel est déjà quelquefois le cas dans les carrières dites du Camp; mais tel est surtout le cas dans les carrières Colette supérieures où apparaissent des têtes rocheuses fendillées avec filonnets verts irréguliers.

Sur le flanc Est du mont Paéoua (mine *Reis n°* 2), plusieurs carrières (carrières Pierrette et Hélène) étaient en activité au moment de notre passage; mais elles n'étaient pas encore munies des plans inclinés aériens

Digitized by Google

nécessaires à la descente du minerai, de même que le chemin de fer qui devait desservir les recettes inférieures de ces plans n'était pas achevé ; aussi n'y faisait-on que des travaux ayant plutôt pour objet la reconnaissance des gîtes que leur exploitation active, et laissait-on le minerai produit entassé sur les mines mêmes.

Dans les carrières Pierrette, la péridotite qui, partout ailleurs aux environs de Népoui, appartient aux types serpentinisés courants, présente un aspect exceptionnel : elle est d'une dureté très grande, d'une couleur vert jaune particulièrement claire, à cassure nettement cristalline laissant voir à la fois des clivages d'enstatite parfaitement fraiche et la cassure grenue de la péridotite également inattaquée ; c'est d'ailleurs la roche de ce gisement que nous avons citée ci-dessus (p. 51) comme type de péridotite bien fraiche. A cette fraicheur spéciale de la roche paraît correspondre un mode de minéralisation particulier, par formation de couches concentriques très régulières et très nettes, toutes différentes de ce que nous avons appelé jusqu'ici les croûtes minéralisées enveloppant les blocs plus ou moins serpentinisés, croûtes qui constituent la surface extérieure des blocs avec passage graduel des parties les plus altérées aux parties inaltérées, et qui forment une seule zone progressivement variable et d'épaisseur assez irrégulière. Les couches concentriques altérées que l'on observe ici sont constituées par des plaquettes d'un jaune orangé avec points ou stries noirs, séparées les unes des autres par des enduits silicatés verts ; les blocs ainsi altérés superficiellement sont d'ailleurs noyés, ici comme ailleurs, dans un remplissage de poudres rougeâtres ou jaunâtres, plus ou moins argileuses, où les fragments de minerai vert sont assez abondants. Le croquis que reproduit la *fig.* 5 de la Pl. III montre la façon dont se représentent ces minerais. On attaque de telles masses au pic et éven-

Digitized by Google

tuellement à la pince; les blocs rocheux se dépouillent aisément de leurs croûtes minéralisées et on les rejette ensuite; on se contente en outre de passer le râteau dans les matières pulvérulentes qui sont abattues en même temps, afin d'éliminer les fragments rocheux de quelque dimension qui pourraient y subsister. On arrive ainsi à extraire environ une tonne de minerai à teneur voisine de 7 p. 100 pour chaque 3 mètres cubes de matières comptés en place avant l'abatage. Le gisement, tel du moins qu'il était reconnu au moment de notre passage, ne paraît pas être très étendu; il se développe au flanc d'une montagne escarpée entre les cotes 725 et 825; il n'avait été à aucun niveau suivi latéralement sur plus de 60 à 70 mètres, et il ne semblait pas que la minéralisation persistât suffisante sur plus d'une quinzaine de mètres comptés horizontalement en s'enfonçant dans le flanc de la montagne.

Le groupe des carrières Hélène se trouve à peu près à la même altitude sur un des contreforts du mont Paéoua voisins vers le Sud de celui des carrières Pierrette; il occupe une sorte de saillie du contrefort s'étalant avec des pentes relativement douces : la minéralisation s'y montre particulièrement irrégulière et difficile à définir; à côté de blocs d'une péridotite d'aspect légèrement serpentinisé, d'un vert assez foncé, qui sont particulièrement décomposés et minéralisés à leur surface, se trouvent des traînées ou des poches de minerais divers; ici, on rencontre des rognons et concrétions quartzeux, plus ou moins vivement colorés en vert par le nickel, mais de faible teneur; plus loin, c'est une traînée d'une matière magnésienne, à consistance argileuse, d'une couleur vert très pâle, et cependant chargée en nickel (jusqu'à 34 p. 100, comme l'indique l'analyse rapportée ci-dessus, p. 8); là, c'est une petite poche contenant quelques centaines de grammes à peine de ces poudres vertes très

Digitized by Google

riches, dont nous avons donné l'analyse précédemment (p. 79) et qui paraissent appartenir à une espèce minérale particulière. Dans l'ensemble, le rendement des meilleures parties de ce gisement est satisfaisant, mais il paraît très irrégulier comme étendue.

Au fond de la vallée de la rivière Péoué, et sur le massif qui s'avance vers le Sud entre cette vallée et celle de la rivière de Népoui (branche gauche), s'étagent un très grand nombre d'anciennes carrières sur lesquelles se sont principalement poursuivies les exploitations de Népoui dans la période de 1897 à 1900; la *fig.* 3 de la Pl. III indique leur répartition. L'examen de ces carrières, aujourd'hui abandonnées, n'est pas sans intérêt : il fait d'abord ressortir combien les traînées minéralisées, les unes particulièrement riches, les autres considérées jusqu'ici comme de richesse moyenne ou même trop faible, sont nombreuses, et comment, lorsque l'on prend la peine de les rechercher avec soin, elles se montrent réparties sur un très grand nombre d'entre les contreforts; cet examen fait voir ensuite combien peuvent être différents les types de minerais que l'on rencontre dans un même massif et à peu de distance en somme les uns des autres, ces différences s'accompagnant d'ailleurs souvent de différences assez nettes, sinon dans la nature originelle des roches, du moins dans les types d'altération qu'elles font voir. Enfin, lorsque l'on examine les monceaux de déblais rejetés de certaines carrières, comme celle de la Oua-Mango par exemple, on constate sans peine qu'ils sont très nettement minéralisés, et il est aisé de supputer quelles sont les quantités de nickel considérables, plus importantes peut-être que celles que l'on a utilisées, qui ont été ainsi perdues en raison de l'obligation où l'on était de n'expédier que des minerais dont la teneur moyenne dépassât 7 p. 100.

Aux carrières de la Oua-Mango (cotes 580-630), les

Digitized by Google

chantiers ont pu être conduits sur de larges fronts et s'avancer de bon nombre de mètres dans le flanc de la montagne, quelquefois en tournant des piliers relativement stériles; ils ont surtout exploité des croûtes, généralement épaisses, de serpentine jaune sillonnée de plaquettes vertes, entourant les blocs de péridotite; l'aspect de ces croûtes jaune rougeâtre avec des points, des stries, et des taches foncés, plus ou moins régulièrement distribués, les fait comparer par les mineurs à du liège, et désigner sous le nom de « serpentine bouchon »; sauf l'irrégularité de distribution des plaquettes vertes qui la sillonnent, cette serpentine bouchon paraîtrait assez analogue au minerai en « damier » de Poro. Il semble ici que l'appauvrissement des minerais, en s'enfonçant dans la montagne, se fasse principalement par substitution de plaquettes quartzeuses aux plaquettes de garniérite disséminées dans ces roches décomposées.

Dans les carrières Paéoua, situées tout à côté, la nature du minerai était peu différente, mais la minéralisation était moins largement étalée : le minerai n'a souvent été suivi que par des fronts de taille étroits, se faufilant entre les parties relativement stériles. Plus haut, les carrières du Sapin, entre les cotes 800 et 900, ont également été conduites d'une façon fort irrégulière; les minerais du type ci-dessus y alternent avec des minerais voisins de ceux que nous avons signalés dans les carrières Pierrette; on y rencontre aussi quelques filonnets verts et chocolat.

Plus au Sud, une série de carrières se développant sur des crêtes secondaires ou sur des contreforts du mont Paéoua, n'ont donné lieu qu'à des tentatives d'exploitation peu fructueuses; ces tentatives ont été interrompues, laissant encore des étendues minéralisées assez importantes, mais fort irrégulières, et où les minerais riches nous ont paru clairsemés.

Digitized by Google

Pour terminer l'énumération des mines de nickel qui étaient exploitées au moment de notre séjour dans la colonie, il ne nous reste à mentionner que celle des *Barbouilleurs*, ouverte entre les cotes 100 et 200, sur l'un des contreforts du mont Mone dominant la rive gauche de la Dumbéa; l'exploitation, entreprise en 1893 sans grand succès, a été reprise en 1897 lorsque les demandes de nickel ont commencé à redevenir actives : conduite d'abord en vue d'une faible production, elle a livré jusqu'à 4.000 et 5.000 tonnes dans les dernières années ; elle se développe partie dans des minerais terreux qui, à condition d'être bien séparés des parties argileuses rouges, atteignent encore une teneur de 6 à 7 p. 100, et partie dans des concrétions de silicate vert qui courent plus ou moins régulièrement le long d'une sorte de surface de cassure gauche, que l'on ne saurait assimiler à un véritable filon.

C. — Les gisements anciennement exploités et aujourd'hui abandonnés.

A côté des gisements, en somme peu nombreux, qui sont actuellement exploités dans la colonie, il en existe un très grand nombre d'autres sur lesquels des tentatives d'exploitation plus ou moins prolongées ont eu lieu, et qui sont abandonnés aujourd'hui. Ce n'est pas d'ailleurs que l'on puisse dire qu'il y ait de ce fait présomption pour que ces derniers gisements soient épuisés, ou bien pour que les travaux ainsi abandonnés aient été de nature à montrer qu'ils étaient pratiquement inexploitables. Pour beaucoup d'entre eux, l'abandon a été dû uniquement à l'une des crises que nous avons signalées, et, une fois la crise passée, on n'a pas songé ensuite à les reprendre, ayant ailleurs des ressources suffisantes prêtes à être exploitées ; pour d'autres, après y avoir fructueusement exploité

Digitized by Google

autrefois des minerais riches vendus à un prix tel qu'ils pouvaient supporter un transport onéreux, on n'a pas cru devoir créer depuis lors les moyens de transport économiques qu'aurait exigés l'expédition de tonnages plus importants à des teneurs moindres ; pour d'autres enfin, des amodiataires à court terme ont seulement exploité, ou souvent gaspillé, une traînée de minerai qu'ils avaient reconnue, sans même examiner s'il ne s'en trouvait pas d'autres à côté ; parfois enfin une tentative a échoué en un point d'une mine, alors qu'il y avait tout à côté un gisement fructueusement exploitable.

Dans ces conditions, et malgré la difficulté qu'il y a souvent aujourd'hui à parvenir sur des gisements dont les sentiers d'accès, non entretenus depuis plusieurs années, sont devenus à peu près impraticables, nous avons cru utile de visiter un certain nombre de ces gisements, afin de pouvoir fournir quelques indications générales sur les conditions dans lesquelles ils se présentent ; pour plusieurs d'entre eux d'ailleurs, nous avons déjà donné les renseignements qui les concernent en parlant des gisements voisins actuellement exploités.

Les mines rapprochées de Nouméa ont tout naturellement été parmi celles qui ont été les premières l'objet de tentatives d'exploitation ; mais elles ne semblent pas, d'une façon générale, être parmi les plus favorisées comme conditions naturelles. Au mont Dore, où le premier gîte utilisable, ou paraissant tel, avait été découvert, les travaux entrepris alors n'ont pas été de bien longue durée ; on en a tenté d'autres récemment ; mais, à en juger par ce que laissent encore voir les anciens chantiers, il ne semble pas que les filonnets verts y aient été bien riches, et les matières décomposées du voisinage, qui forment si souvent le plus clair du minerai exploitable, paraissent ici être très magnésiennes et relativement pauvres en nickel.

Digitized by Google

Parmi les nombreuses mines instituées ou déclarées dans les bassins inférieur et moyen de la Dumbéa, sur les flancs du mont Erembéré et du mont Mou au Nord de Païta, sur les deux rives de la Tontouta, et auprès du cours inférieur de la Ouenghi, une seule est aujourd'hui en activité; plusieurs autres ont été l'objet de tentatives encore récentes, mais infructueuses; enfin un certain nombre ont été exploitées au début avec plus ou moins de profit. Sur toutes celles que nous avons visitées, les exploitations nous ont paru avoir été fort irrégulières, et nous n'avons nulle part constaté l'existence de masses importantes de minerai exploitable reconnues; ce n'est d'ailleurs pas à dire qu'il ne puisse pas en exister de plus ou moins restreintes; mais, d'une façon générale, le type des minerais qui s'y rencontrent est plutôt celui des enduits et concrétions silicatés relativement riches, mais peu abondants, et nulle part les matières pulvérulentes et terreuses ne se montrent bien riches; d'autre part, les concrétions vertes sont souvent trop quartzeuses, et par suite beaucoup moins riches que ne le ferait supposer leur couleur. Néanmoins, bien que l'on ait cherché à enlever les meilleures parties, il doit vraisemblablement, comme paraît l'indiquer le succès actuel de la petite exploitation des Barbouilleurs, subsister, ici ou là, des gisements de quelque étendue, mais sans doute irréguliers comme richesse, dont on pourrait tirer parti un jour; peut-être même la création du chemin de fer de Nouméa à Bourail, offrant aux produits de ces gisements un moyen de transport qui serait relativement économique et qui n'exigerait pas pour les exploitants de frais de premier établissement coûteux, facilitera-t-il des tentatives de reprise, surtout pour des gisements de faible importance.

Sur la côte occidentale, nous n'avons à signaler plus au Nord que quelques tentatives d'exploitation au Nord de Bourail et du cap Goulvain, telles que celles de la mine

Digitized by Google

Vosgienne dans la vallée de la Téné, de la mine *Mé-Dona* dans la haute vallée de la Douencheur sur le flanc Est du Mé-Boa, et de la mine *Beau-Soleil* dans les gorges d'où descend la rivière No-Moué, affluent de la rivière du Cap. Partout on avait rencontré des filonnets de minerais verts et chocolat à bonne teneur, mais capricieux comme allure, et sans reconnaître de ces traînées de serpentine décomposée, qui ont fait depuis le succès de la plupart des exploitations entreprises dans la région Nord de la côte Ouest; ce n'est pas à dire d'ailleurs que de telles traînées n'existent pas, car pendant longtemps on n'a même pas songé à analyser des matières à aspect aussi peu indicatif. Quoi qu'il en soit, aucune des exploitations de ce groupe, toutes fort éloignées de la mer, et qui n'avaient pas été dotées de moyens de transports économiques, n'a pu subsister avec les prix relativement faibles qui sont actuellement pratiqués pour le minerai de nickel même riche; nulle part on n'a sérieusement étudié l'importance des ressources existantes et la possibilité de rémunérer les installations qu'il faudrait faire pour les desservir économiquement.

Des mines qui ont été ouvertes, puis abandonnées plus loin vers le Nord, nous n'avons rien de plus à dire que les quelques indications que nous avons fournies au fur et à mesure sur les anciennes exploitations du groupe de Népoui, du Koniambo, du Kaala, etc.

Sur la côte Est, à côté des trois exploitations qui ont lieu actuellement au Sud de Thio, plusieurs autres ont été en activité d'une façon intermittente depuis Kouakoué jusqu'à Thio; les conditions particulièrement difficiles de l'accès à cette partie de la côte n'ont jamais permis d'y rechercher autre chose que les minerais riches à exploiter par quantités relativement restreintes, et on en a trouvé, comme nous l'avons dit, plusieurs beaux gise-

Digitized by Google

ments, qui peuvent faire penser qu'il existe là aussi une région assez richement minéralisée.

Au Nord de Thio, la baie de Nakety, dont nous n'avons pas fait mention jusqu'ici, a été autrefois le siège d'une production active ; plusieurs mines ont été exploitées avec succès, entre 1890 et 1894, sur le promontoire de péridotite qui s'avance au bord de la mer sur la rive droite de la rivière de Nakety ; mais le gisement le plus intéressant à mentionner dans ce groupe est celui de la mine *Bienvenue*, situé dans la formation serpentineuse de la rive gauche de la rivière de Nakety : c'est là en effet que nous avons eu l'occasion d'observer l'apparence filonienne la plus nette pour un gisement de nickel : ce filon affleure sur les pentes du mont Cotambo qui regardent la mer ; la trace en est connue entre les cotes 275 et 365, et il a été suivi en direction sur une longueur atteignant jusqu'à 130 mètres. L'exploitation de ce filon, tentée plusieurs fois, n'a jamais été très fructueuse ; elle s'est néanmoins poursuivie pendant les cinq dernières années, produisant environ 2.000 tonnes de minerai à 9 ou 10 p. 100 ; elle était arrêtée depuis quelques mois au moment de notre passage, et l'accès des galeries et chantiers n'était plus partout possible. Nous avons néanmoins pu nous rendre compte de la disposition des travaux qui y ont été effectués et de l'allure du gite. La *fig.* 6 de la Pl. III indique grossièrement le plan des artères principales : cinq galeries d'allongement ont été tracées respectivement aux cotes 275, 300, 325, 335 et 350 ; une carrière a en outre été ouverte à la cote 365 sur la tête du filon. A la première de ces cotes, le filon a pu être tracé régulièrement sur 130 mètres de longueur, dans la direction du S.-O. ; son mur paraît bien régulier et plan, avec une plongée vers le N.-O. très raide et même voisine de la verticale ; son toit est au contraire assez vallonné, laissant au filon une largeur variant de 30 centimètres à 1 mètre ;

Digitized by Google

l'une et l'autre épontes sont constituées par de la péridotite légèrement serpentinisée, mais dure et saine ; le remplissage est essentiellement formé de silicates verts zonés, alternant parfois avec des minerais chocolat, et quelquefois associés à des produits argileux rougeâtres ; cependant, lorsque le filon prend de l'épaisseur, on rencontre souvent dans le remplissage des blocs plus ou moins volumineux de la roche encaissante, et il ne subsiste que deux filonnets de 10 à 20 centimètres de puissance le long de chacune des épontes. A 130 mètres de l'affleurement, on a rencontré, à la cote 275, un filon croiseur à peu près normal au premier avec plongée vers le Nord-Est ; le mur de ce filon paraît parfaitement continu, et l'on n'a pas retrouvé le filon principal au delà ; ce croiseur, puissant de 10 centimètres, présente au croisement une riche minéralisation ; mais il s'atrophie à quelques mètres de distance tant vers le Sud que vers le Nord. Aux niveaux supérieurs, le filon n'a été suivi, comme l'indique le croquis, que sur des longueurs beaucoup plus restreintes, il s'amincissait ensuite ; on n'a d'ailleurs pas fait de travaux réellement importants pour le rechercher au delà de ces amincissements, autant que nous avons pu en juger par l'examen des niveaux encore accessibles. Le niveau de la cote 325, en particulier, long, paraît-il, d'une centaine de mètres, était obstrué par un éboulement à 20 mètres du jour ; nous ignorons sur quelle longueur il a suivi le filon et sur quelle longueur il a pu être prolongé dans sa trace ; nous n'avons en effet pas pu être guidé dans notre visite par le propriétaire de la mine, et il n'a pu nous être présenté aucun plan des travaux.

Au-dessous de la cote 275, l'affleurement n'est plus connu ; à la cote 220, on est entré dans la montagne par une galerie à 45° sur la direction du filon ; cette galerie, ouverte vraisemblablement au toit du filon, a été poussée vers le mur et y a recoupé, après un parcours de 55 mètres,

Digitized by Google

une trace de filonnet certainement au mur du prolongement du filon principal; il n'a pas été fait d'autres travaux à cette cote. Aux cotes supérieures il a, en outre, été pratiqué quelques grattages superficiels de fort peu d'importance, pour examiner s'il n'existerait pas d'autres filons au toit et au mur.

Entre les différents niveaux il a été poursuivi quelques dépilages avec remblayage plus ou moins complet, et nous avons vu quelques fronts de taille arrêtés à des parties encore belles du filon; nous n'avons d'ailleurs pas pu nous rendre un compte exact de l'étendue des dépilages déjà poursuivis.

Le gisement de la mine Bienvenue présente, comme on le voit, un double intérêt, puisque, d'une part, c'est la dernière exploitation de nickel qui ait été poursuivie souterrainement en Nouvelle-Calédonie, et que, d'autre part, bien que n'ayant, ou du moins n'étant connu pour avoir, qu'une continuité assez faible tant en direction qu'en profondeur, il présente un caractère filonien beaucoup plus net qu'aucun des gisements que nous ayons eu l'occasion d'examiner. Il semble d'ailleurs que cet exemple d'un filon net, assez régulier, et en somme d'une belle minéralisation, dont l'exploitation n'a pas été réellement fructueuse malgré la dernière période d'activité du marché du nickel, soit de nature à montrer une fois de plus que ce n'est pas l'exploitation souterraine des filons même riches, mais bien l'abatage au jour de grandes masses de minerai plus pauvre, qui doit constituer désormais l'exploitation rémunératrice du nickel en Nouvelle-Calédonie. Nous ajouterons d'ailleurs que le gîte était dans de très bonnes conditions au point de vue des transports, puisqu'un seul câble permettait de descendre le minerai au bord de la mer où il était immédiatement embarqué.

Au sujet des mines exploitées autrefois à Canala et à Kouaoua, nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons

Digitized by Google

rappelé ci-dessus; nous dirons au contraire quelques mots de celles des vallées de la Kagenjou et de la rivière de Kua. La vallée de la Kagenjou, qui s'ouvre tout entière entre les serpentines, paraît abondamment minéralisée sur ses deux côtés : il n'y a eu d'exploitation sérieuse que sur la rive droite, au flanc du Mé-Moa sur l'autre versant duquel se développent les travaux de Kouaoua. Cette exploitation a porté sur la mine *Renaissance* entre les cotes 670 et 730; elle aurait eu une certaine importance en 1890; elle a ensuite été reprise sans succès en 1897-1898 et a fourni alors 2.000 tonnes de minerai : autant qu'on peut en juger par ce que laisse voir l'état actuel des travaux, les concrétions de minerai vert ou chocolat et les formations bréchoïdes empâtées dans des silicates riches doivent y être assez abondantes; beaucoup de chantiers ont naturellement été arrêtés là où les matières riches disparaissaient, ou du moins là où leur continuité cessait; mais d'autres montrent encore de beaux minerais évidemment exploitables. A côté de la mine Renaissance, la mine *Victoria* n'a été l'objet que de travaux de recherches; ils ont mis à découvert de riches minerais en quelques points.

Du côté de la rive gauche de la rivière Kagenjou, nous avons également vu quelques belles têtes de minerai sur le périmètre de la mine *Euréka*. Plus à l'Ouest, sur le versant qui descend sur la rivière de Kua, la mine *Victorian* a été, en 1886, l'objet d'une petite exploitation par un amodiataire; celui-ci en avait tiré un certain nombre de tonnes de riche minerai et les déblais produits, aussi bien que les fronts de taille encore accessibles, montrent qu'en dehors des minerais riches, seuls recherchés alors, il existe des quantités vraisemblablement sérieuses de minerai à teneur moyenne.

Remontant la vallée de la rivière de Kua en suivant les ravins escarpés de sa rive droite, on rencontre également

Digitized by Google

des affleurements importants de silicates verts; il en est de même sur les contreforts successifs qui se développent plus loin encore sur de larges étendues jusqu'à hauteur de la localité de Méré, contreforts beaucoup moins abrupts que les précédents, et qui paraissent constituer le reste d'un vaste plateau en pente douce reposant sur les schistes sédimentaires et coupé par une série de ravins profonds. Traversant la rivière de Kua, qui coule sur les schistes, et gravissant les contreforts du massif serpentineux qui se développe sur la rive gauche, on retrouve des mines autrefois exploitées : ce sont les mines *Union*, *Révolution*, et *Revanche*, et, plus au Nord, la mine *Mécorouma* dont nous avons déjà fait connaître le caractère spécial. Ces mines, autrefois explorées souterrainement par les premiers mineurs australiens, n'ont fait l'objet d'une exploitation un peu étendue, de 1886 à 1889, que sur les deux versants de la vallée qu'emprunte la route de Kouaoua à Houaïlou; les frais de transport, qui comportaient un charroi de 14 kilomètres jusqu'au bord de la mer, étaient considérables, néanmoins on a pu en extraire quelques milliers de tonnes de minerai riche; les minerais qui restent en vue aujourd'hui, constitués par des plaquettes au milieu de serpentines très rocheuses et dures, paraissent fort siliceux.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble de ces gisements, qui se développent sur quelque 10 kilomètres de longueur de part et d'autre de la vallée, et qui n'ont été l'objet que d'exploitations très restreintes, paraît renfermer encore pour l'avenir des ressources importantes.

Plus au Nord on rencontre, comme nous l'avons dit, les gisements, actuellement exploités, de Poro; puis on parvient à Houaïlou, où les serpentines ne constituent plus qu'une étroite bande au bord de la mer; elles forment néanmoins deux amphithéâtres au-dessus de l'embouchure des deux rivières Kamoui et Houaïlou, et le nickel y présente, par places tout au moins, de beaux gisements;

Digitized by Google

la mine *Bel-Air*, mise en exploitation à la fin de 1875, a fourni à cette époque de riches minerais verts ; elle n'a pas été reprise depuis. Mentionnons enfin qu'en face de Houaïlou, de l'autre côté de la baie de Bâ, le massif serpentineux aujourd'hui exploité pour cobalt, a été l'objet de travaux souterrains en vue de suivre des affleurements de nickel qu'on y avait reconnus.

D. — Les massifs nickelifères encore vierges.

Les nombreuses exploitations et tentatives d'exploitation du nickel que nous venons de mentionner n'ont jusqu'ici eu lieu, en Nouvelle-Calédonie, qu'au voisinage plus ou moins immédiat des deux côtes ; elles jalonnent l'une et l'autre sur presque toute la longueur des formations serpentineuses. Les dépenses prohibitives que comporterait le transport des minerais par les sentiers ou chemins dont on dispose ou qu'on pourrait créer à peu de frais, ou bien les mises de fonds considérables qu'exigerait l'établissement de voies ferrées ou de transporteurs, ont, au contraire, interdit jusqu'ici toute exploitation au centre même de l'île. On s'est cependant déjà engagé dans cette voie lorsque l'on a créé un chemin de fer de 10 kilomètres le long de la rivière de Thio, puis 8 kilomètres 1/2 de voie ferrée et un transporteur de 6 kilomètres de longueur dans la vallée de Kouaoua, et enfin un réseau ferré de 28 kilomètres, que l'on porte aujourd'hui à 35, dans la vallée de la rivière de Népouj. Il reste néanmoins encore des étendues considérables de la formation serpentineuse, soit au cœur du grand massif méridional, soit dans les montagnes de la chaîne centrale au Centre et au Nord de l'île, pour lesquelles de semblables voies de transport n'existent pas, et pour lesquelles il a été jusqu'ici regardé comme trop coûteux d'en créer.

Digitized by Google

Cela n'a pas empêché les prospecteurs de parcourir ces régions, et les mineurs, ou trop souvent les spéculateurs, de chercher à s'assurer la propriété des gisements qui y étaient signalés; aussi, aujourd'hui, presque toute l'étendue de la formation serpentineuse est-elle jalonnée par des périmètres miniers, dont la très grande majorité se rapportent à des gisements nickelifères (*), et n'avons-nous à signaler que quelques zones à peine de cette formation où le nickel ne paraisse pas exister, du moins à l'état de concentration suffisante. D'une part, l'extrémité Sud de la colonie, à partir d'une ligne qui joindrait à peu près la baie de Plum à celle de Kouakoué, est connue comme beaucoup plus riche en gisements de cobalt et surtout de chrome que de nickel; d'autre part, une zone d'une dizaine de kilomètres de largeur et d'une trentaine de kilomètres de longueur, située en arrière de la chaîne des monts Koghis, Erembéré et Mou, de part et d'autre de la rivière Koéalagoguamba, n'a été jusqu'ici l'objet d'aucune déclaration minière; enfin le massif du Oua-Tilou n'en comprend qu'une seule de faible étendue, et ceux du dôme de Tiebaghi et de la presqu'île de Poume ne paraissent contenir, comme exploitables, que des minerais de chrome et de cobalt à l'exclusion de ceux de nickel.

Parmi les régions encore vierges, mais qui sont considérées comme particulièrement riches en nickel, nous citerons : la vallée de la Tontouta et les pentes du mont Humboldt qui descendent sur la vallée de son affluent la

(*) Sur les 148.289 hectares concédés de la formation serpentineuse, 122.049 l'ont été pour nickel; d'autre part, 172.898 hectares sont l'objet de demandes de concessions ou de déclarations de recherches pour nickel, cobalt ou chrome (sans que les renseignements possédés par l'Administration permettent de préciser lequel de ces trois métaux a été signalé), et il est vraisemblable que les 3/4 ou les 4/5 de cette superficie contiennent des gisements de nickel, ce qui porterait la superficie totale des gisements de ce métal actuellement signalés à 250.000 hectares au moins.

Digitized by Google

Kalouéhola, la haute vallée de la Ouenghi ou plus exactement celle de son affluent la Tontou et le massif où cette rivière prend sa source, massif qui se développe, également avec des gisements de nickel, sur le versant de la rivière Koua, la haute vallée de la rivière Comboui, le massif du Tchingou, etc. Nous n'avons pas eu le loisir de visiter tous ces massifs, d'autant plus que, pour deux d'entre eux, il ne nous a pas été possible de trouver, auprès des concessionnaires ou des auteurs des déclarations de recherches, personne qui fût en état de nous guider jusqu'aux points où les indices les plus sérieux de la présence du minerai ont été relevés.

Ce n'est que dans les vallées de la Tontou et de la rivière Koua, et dans la vallée de la Comboui, que nous avons pu examiner avec quelque détail les affleurements qui ont été découverts et les quelques travaux de recherches qui ont été faits.

Nos observations, qui ont porté dans la première de ces régions, comme l'indique la *fig.* 7 de la Pl. III, sur un assez grand nombre de périmètres qui faisaient à ce moment l'objet de demandes de concessions pendantes, nous ont permis de reconnaître, en un très grand nombre de points situés généralement entre les cotes 500 et 1.000, la présence de riches minerais verts ou chocolat, et parfois aussi de formations pulvérulentes à bonne teneur; souvent de tels indices peuvent être relevés le long d'une même croupe sur des hauteurs verticales importantes et peuvent être retrouvés jusqu'à une certaine distance à droite et à gauche. Ce sont là des indications fort encourageantes, qui montrent que la minéralisation de ces massifs est considérable. Il paraît dès lors fort à espérer que d'importantes richesses existent, encore vierges, dans la large étendue de ces massifs, et qu'il pourrait y être fait des exploitations considérables, le jour où la question des moyens d'évacuation du minerai serait

Digitized by Google

résolue. Comment cette question devrait-elle être résolue, quelles seraient les dépenses qu'une telle solution comporterait, et sur quels tonnages de minerai les frais de premier établissement correspondants pourraient-ils être répartis? C'est ce que personne n'a étudié sérieusement jusqu'ici, et c'est ce que le caractère des plus sommaires des recherches qui ont été faites ne permet pas d'apprécier aujourd'hui.

Dans la haute vallée de la Comboui, il semble également exister des ressources d'une certaine importance, bien que la minéralisation s'y montre généralement moins riche et vraisemblablement plus irrégulière. Dans la vallée de la Tontouta et dans celle de la Kalouéhola, c'est-à-dire sur l'autre flanc du massif du Humboldt, on aurait également fait des recherches couronnées, assure-t-on, d'un succès superbe; nous n'avons pas été mis à même de vérifier par nous-même l'exactitude de ces dires, et nous avons tout lieu de croire que, comme pour les autres régions encore vierges, le développement des recherches faites a été insuffisant pour pouvoir donner autre chose que l'espérance qu'il existe là des ressources importantes. Nous ne pouvons pas en dire davantage des gisements du massif du Tchingou.

E. — Importance des réserves de minerai de nickel contenues dans le sol de la Nouvelle-Calédonie.

Après avoir cherché à donner une idée des exploitations qui se poursuivent actuellement ou qui ont eu lieu autrefois sur les différentes mines de la colonie, et après avoir dit quelques mots des régions où l'on n'a encore fait que signaler l'existence du nickel, nous croyons devoir présenter quelques considérations sur l'importance que peuvent avoir les ressources en nickel qui subsistent encore.

Digitized by Google

La question capitale qui se pose pour celui qui cherche à se faire une idée à ce sujet est celle-ci : quel est le véritable caractère des gisements calédoniens, ou, en d'autres termes, quelle a pu être leur genèse? En examinant cette question, on ne peut qu'être tout d'abord frappé de la relation étroite qui existe entre les gisements de nickel et les péridotites ; nous n'insisterons pas sur ce fait que tous les gisements nickelifères de la Nouvelle-Calédonie, sans aucune exception, sont situés sur des massifs de péridotite, tant cela ressort de toutes les explications qui précèdent; nous ajouterons seulement que c'est là une association qui est bien loin d'être spéciale à notre colonie. Depuis longtemps on est habitué à considérer le nickel comme un métal appartenant tout particulièrement à la catégorie des métaux de profondeur, restant associé aux magmas les plus basiques chargés de péridot, et tendant à demeurer avec eux au fond du vaste creuset que constitue le sous-sol. On connaît d'ailleurs aujourd'hui nombre de points où le nickel est associé en assez grande abondance aux péridotites, aussi bien aux États-Unis d'Amérique que dans l'Oural, et l'on a en outre signalé bien des fois la présence de traces plus ou moins notables de nickel dans des péridotites, même dans nos régions. Ce qui est plus digne de remarque, c'est la constance avec laquelle le nickel accompagne les péridotites en Nouvelle-Calédonie, c'est-à-dire ce fait qu'il n'existe, croyons-nous, pas un rocher de péridotite dans la colonie où il ne se rencontre quelque peu de nickel. C'est ce qu'ont nettement confirmé les nombreuses analyses que nous avons faites ou fait faire au laboratoire de l'École des mines de Saint-Etienne ; c'est ainsi, par exemple, qu'une série de 10 échantillons de péridotite provenant des régions les plus variées de la colonie, les unes très fraîches, les autres plus ou moins complètement serpentinisées, mais qui n'avaient nullement le caractère de minerais même pauvres, con-

Digitized by Google

tenaient toutes du nickel (et du cobalt pesé en même temps que le nickel) en quantités parfaitement pondérables, variant de 9 dix-millièmes à 24 millièmes de nickel métal. Nous nous sommes d'ailleurs assuré que ce métal se rencontre aussi bien dans le péridot et la serpentine à laquelle il donne naissance, que dans l'enstatite même très fraîche. C'est, d'autre part, ce que montre chaque jour de plus en plus la série sans cesse croissante des découvertes de gisements de nickel plus ou moins riches dans les parties les plus diverses de la formation serpentineuse. Nous répéterons d'ailleurs, comme nous l'avons signalé bien des fois déjà, que parmi les différents types de péridotites, les unes uniquement constituées de péridot, les autres plus ou moins chargées d'enstatite peu ferreuse, d'autres encore où l'enstatite est remplacée par de la bronzite, péridotites qui ici sont très fraîches et là presque complètement serpentinisées, aucune variété ne paraît spécialement associée aux gisements nickelifères ; tout au plus semble-t-il que, dans la région méridionale de l'île que nous avons signalée comme paraissant jusqu'ici dépourvue de gisements de nickel exploitables, l'alumine et surtout la chaux soient un peu moins rares que dans les autres parties de la formation serpentineuse où cette dernière n'existe guère qu'à l'état de traces : c'est en effet dans le Sud de l'île que nous avons rencontré le diallage en filons dans les péridotites; c'est également là qu'il apparaît comme gangue du fer chromé; d'autre part, certaines matières complexes, principalement talqueuses, associées au fer chromé, se montrent assez riches en chaux et en alumine; enfin c'est dans l'île Ouen qu'ont été tout particulièrement signalées par MM. Garnier et Heurteau des euphotides, ou plutôt des gabbros, contenant des pyroxènes calciques. Néanmoins les péridotites mêmes de cette région ne contiennent, comme les autres, que des traces de chaux, et renferment comme elles quelques

Digitized by Google

millièmes des deux métaux nickel et cobalt, avec prédominance absolument nette du nickel.

Une fois constatée l'association constante des minerais de nickel aux péridotites, il reste à se demander s'ils dérivent des péridotites ou bien si péridotites et minerais de nickel ont tiré simultanément leur origine d'un même magma profond riche en nickel; c'est-à-dire, en d'autres termes, si le nickel n'est venu des profondeurs que disséminé dans les péridotites, comme il l'est encore aujourd'hui pour une part, et si sa concentration dans les gisements que nous connaissons n'est due qu'à des actions superficielles ultérieures, ou bien si, au contraire, il s'était partiellement ségrégé à l'origine dans des amas ou des filons ayant, grâce à des transformations ultérieures peut-être, donné lieu aux gîtes actuellement exploités. Une troisième hypothèse pourrait cependant être faite, qui serait en quelque sorte intermédiaire entre ces deux-là : le nickel serait, postérieurement à l'apparition des péridotites, venu de la profondeur où il serait primitivement resté ségrégé, et d'où il aurait ensuite été amené au jour par des sources thermales; il se serait alors soit déposé dans des filons et cheminées, soit épanché à la surface des massifs.

Quelque intéressante que puisse être cette question au point de vue géologique, elle ne l'est pas moins au point de vue pratique, puisque, si c'était la première hypothèse qui rendait compte de la réalité des faits, on ne pourrait espérer rencontrer le nickel exploitable que dans les gites superficiels que nous connaissons, et qu'il faudrait se résigner à le voir partout disparaître à une certaine profondeur au-dessous du sol, comme cela a été le cas jusqu'ici dans presque toutes les exploitations, sinon dans toutes; si, au contraire, on était conduit à reconnaître que les gisements exploités actuellement ne doivent être que

Digitized by Google

des formes superficielles de ségrégations qui se seraient produites dans toute la masse de la péridotite, on pourrait espérer retrouver dans celle-ci, et exploiter un jour jusqu'à des profondeurs plus ou moins considérables, de très importantes réserves de nickel ; il en serait de même, ou au moins un peu de même, dans le cas où ce serait la troisième hypothèse qui se trouverait être fondée.

Nous ne disposons pas d'observations sur le terrain assez détaillées et assez précises, et contrôlées à loisir, pour pouvoir discuter complètement une telle question et présenter des arguments décisifs dans un sens ou dans l'autre ; nous ne pouvons que faire part ici de l'impression très nette que nous a laissée l'ensemble des faits que nous avons pu observer.

Une première indication nous paraît ressortir nettement de tout ce que nous avons vu : c'est que la majeure partie tout au moins d'entre les gisements n'ont certainement pas de racines profondes, c'est-à-dire qu'ils sont uniquement de formation superficielle ; la constance avec laquelle toutes les exploitations, poursuivies soit sur des minerais terreux et sur des remplissages bréchoïdes de fentes ou d'intervalles de blocs, soit sur des filonnets et enduits dans les fractures de la roche, ont dû s'arrêter à une certaine distance de la surface actuelle, semble le prouver péremptoirement ; le plus grand nombre des gisements nous apparaissent donc déjà comme ayant été soit formés, soit tout au moins remaniés, par des actions superficielles. Mais il y a plus : nombre de gisements ont été pratiquement épuisés sans que l'on y ait trouvé trace d'une semblable racine ; on est dès lors, à notre avis, en droit de conclure qu'ils n'en ont très vraisemblablement pas ; on pourrait toujours, nous n'en disconvenons pas, nous objecter que ce que nous considérons comme un gisement peut n'être qu'une portion remaniée et isolée

Digitized by Google

empruntée à quelque autre gisement dont l'origine profonde pourrait être décelée un jour; c'est là une probabilité que nous ne saurions admettre, car il serait pour le moins bien étrange que pareille racine n'ait jamais pu être observée, et nous croyons pouvoir dire qu'elle n'a jamais été observée jusqu'ici.

Où pourrait-on en effet en chercher dans ce que nous avons eu l'occasion d'observer et de décrire : dans des filons nets comme il s'en rencontre dans certains gisements en roche, ou dans des cheminées comme nous en avons vu quelques-unes au milieu de gisements de minerai bréchoïde ou terreux ? Si nous avions vu un seul filon qui eût quelque apparence de se prolonger en profondeur, nous serions moins affirmatif; mais nous n'en connaissons point; les différents filons du Plateau de Thio se sont pratiquement stérilisés lorsqu'on a cherché à s'enfoncer soit dans le cœur des mamelons sur lesquels ils affleurent avec de riches minerais, soit verticalement; le filon de la Boa-Kaine s'est atrophié et perdu assez rapidement en profondeur, comme le fait voir la coupe reproduite par la *fig*. 7 de la Pl. II; le filon de la Bien-Venue, connu sur une centaine de mètres de verticale, n'a plus du tout été retrouvé à 50 mètres plus bas, et la disposition de sa zone minéralisée paraît, autant que nous avons pu en juger, correspondre tout aussi bien, sinon même mieux, à une formation *per descensum* qu'à une formation *per ascensum*. Quant aux autres indications de filons que nous avons rencontrées, elles présentent encore beaucoup moins de continuité et ne méritent certainement pas le nom de filons. Ajoutons que tous ces filons, là où il s'en trouve, ne paraissent nullement dessiner, même approximativement, des champs de fractures profondes; si bien que nous sommes beaucoup plutôt tenté de les considérer comme des fractures accidentelles et locales, dans lesquelles le retrait a peut-être joué un rôle important, comme nous avons

Digitized by Google

déjà eu l'occasion de le dire. Quant aux « cheminées » que l'on observe encore assez fréquemment dans les gisements du genre de ceux de la côte Oüest, elles sont toujours très limitées comme étendue, et nous ne connaissons aucun exemple d'une telle cheminée qui ait paru se prolonger jusque dans la profondeur ; elles ont donc également été beaucoup plutôt formées par des eaux s'y précipitant depuis la surface que par des eaux montant des profondeurs.

A côté de ces arguments tirés du mode de gisement des minerais de nickel, un autre, tout aussi sérieux, nous paraît résulter de la nature même de ces minerais; les hydrosilicates qui les constituent sont des minerais oxydés et dont le caractère de dépôt de dissolution paraît attesté de la façon la plus manifeste par leur constitution, qui est très souvent avec évidence celle de dépôts par des eaux ruisselantes, et qui est toujours plus ou moins nettement concrétionnée. Aucun des minerais que nous connaissons ne peut donc passer pour avoir été formé par ségrégation ignée ou par des émanations minéralisatrices sulfurées, arséniées, etc., telles qu'on les imagine généralement ; des lors, à moins d'admettre que des arsèniosulfures ou des minerais analogues doivent se rencontrer à des profondeurs où l'on n'est pas encore parvenu, on serait obligé d'en revenir soit à notre manière de voir, soit à l'hypothèse des sources thermales. Or il paraît bien difficile aujourd'hui de croire encore à l'existence en profondeur de minerais d'une autre nature, après plus de 25 ans de recherches de toutes sortes, dont beaucoup ont eu lieu par galeries souterraines, et dont quelques-unes ont exploré les gisements à plus de 100 mètres de profondeur (*)

(*) Ces travaux sont, il est vrai, tous restés au-dessus du niveau hydrostatique.

Digitized by Google

(filon de la Boa-Kaine suivi sur 108 mètres de verticale, mine Bien-Venue explorée jusqu'à 145 mètres au-dessous de la tête du filon), sans qu'il ait été trouvé une seule trace de ces minerais de profondeur.

Il est vrai de dire cependant que l'on a signalé, il y a quelques années, en Nouvelle-Calédonie, quelques mouches de sulfure de nickel (millerite tenant 46 p. 100 de nickel), rencontrées — cela paraît établi d'une façon à peu près certaine — dans les travaux souterrains fort peu développés de la mine de chrome *Espérance*.

Cette mine est constituée par un filon irrégulier, en chapelet, de fer chromé plus ou moins pur, apparaissant au milieu d'un très petit massif isolé d'une péridotite à bronzite qui, rapporté sur les terrains sédimentaires (schistes phylladiens très quartzeux), forme, sur la rive gauche de la rivière Pouéo, à 10 kilomètres au Nord de Bourail, un piton isolé et élevé de 275 mètres.

Une galerie, longue de 9 mètres seulement, ayant été ouverte sur l'affleurement de ce filon à la cote 235, dans une direction Sud légèrement Ouest, aurait rencontré le long des épontes quelques mouches de ce sulfure, associé à de la pyrite, et qui aurait d'abord passé pour tel; mais, analysé ultérieurement au laboratoire du service local à Nouméa, il a montré la composition suivante :

Nickel	46,33
Fer	0,44
Cuivre	0,06
Arsenic	Néant

Il n'a plus depuis lors été fait aucun travail sur le gisement ; nous avons examiné avec beaucoup de soin aussi bien le front d'avancement abandonné que les épontes mises à nu, les affleurements, et les blocs rejetés, sans trouver nulle part la moindre trace de minerais sulfurés quelconques ; il semble donc qu'il y en ait eu seulement

Digitized by Google

quelques mouches sporadiques ségrégées, en même temps que le fer chromé, au sein d'une masse qui est légèrement nickelifère, on le sait bien. Mais il n'y a là aucune espèce d'indication que l'origine des puissants gisements superficiels de nickel que l'on connaît sur d'autres massifs, et précisément pas sur celui-là, puisse être due à la transformation de tels minerais sulfurés.

Cette absence totale, en profondeur, des minerais sulfurés du nickel, absence que plus de 25 années de travaux n'ont pas démentie, est, à notre avis, avec ce qui est relatif aux conditions de gisement, un argument décisif à opposer à ceux qui voudraient faire dériver les minerais connus de l'altération de minerais de profondeur d'une autre nature chimique, qui auraient été ségrégés au milieu de la masse des péridotites. Mais cet argument n'est pas opposable de même à ceux qui voudraient attribuer la formation des minerais calédoniens à des sources thermales; il faut d'ailleurs préciser le sens à donner à ce terme, car toute différente, à notre avis, serait l'idée de faire intervenir des eaux chaudes pour expliquer le remaniement du nickel primitivement disséminé dans les péridotites, ou pour expliquer sa venue depuis les profondeurs.

Contre cette dernière hypothèse, nous avons tout d'abord à renouveler les arguments déjà présentés ci-dessus au sujet de l'absence de toute indication de racine des gisements de nickel, et de toute disposition en véritable réseau de fractures profondes des cassures de roche qui contiennent souvent le minerai; nous avons, d'autre part, à faire observer qu'en aucun point des régions où les filonnets disséminés dans les cassures de la roche disparaissent pour faire place à des amas complexes de dépôts superficiels, on n'a pu, à notre connaissance, localiser quoi que ce soit qui ressemble à un émissaire autour duquel se grouperaient en éventail des concrétions riches, rappe-

Digitized by Google

lant en quelque sorte les dépôts qui se produisent autour des orifices des geysers. Enfin, à moins que l'on ne veuille admettre que les énormes masses de péridotite souvent très fraîche que l'on rencontre sans aucune trace de concrétions de silicates nickelifères (surtout celles de la région du Sud de l'île) aient été quelque peu imprégnées par de semblables eaux thermales qui leur auraient donné la légère teneur en nickel constatée aujourd'hui, ce qui personnellement nous paraît bien invraisemblable, on serait conduit à accepter l'idée de deux venues successives de nickel de la profondeur, une première avec les péridotites, et dont le nickel se serait disséminé irrégulièrement dans ces péridotites mais toujours avec une assez faible teneur, et une deuxième, sous forme de sources thermales, pour former directement les gisements de concentration que nous connaissons. C'est là également une hypothèse que nous hésiterions à faire; et elle deviendrait plus invraisemblable encore s'il venait à être établi, comme nous en avons indiqué la possibilité, que les péridotites ont été jetées en bloc sur le sol calédonien au cours de quelque puissante convulsion de l'écorce terrestre, et si l'on se trouvait alors amené à admettre que ce ne serait plus que par une coïncidence vraiment extraordinaire que ces péridotites, supposées déjà légèrement nickelifères, auraient été ultérieurement le siège exclusif de la circulation des eaux thermales amenant des profondeurs de nouvelles quantités de nickel.

Pour nous donc, le nickel de la Nouvelle-Calédonie est venu de la profondeur disséminé dans la péridotite, tant dans le péridot lui-même que dans l'enstatite, en petites quantités, et associé d'ailleurs avec des traces de cobalt et de manganèse, tous trois métaux très voisins du fer, dont les protoxydes se sont vraisemblablement mélangés en faible proportion au protoxyde de fer et à la magnésie au moment de la cristallisation des silicates.

Digitized by Google

ferreux magnésiens; cette proportion peut, dans les échantillons que nous avons examinés, atteindre jusqu'à 2 1/2 p. 100 de nickel et cobalt métalliques sur la totalité de la roche, mais elle reste le plus souvent de quelques millièmes seulement (*).

Ce ne seraient ensuite que des actions superficielles qui auraient concentré le nickel sur certains massifs, ou plutôt en certains points de certains massifs, et il ne nous semble pas du tout nécessaire de faire même intervenir des eaux thermales pour expliquer cette concentration; elle nous paraît pouvoir simplement être attribuée aux eaux courantes superficielles que nous avons déjà vu, avec une évidence qui nous paraît complète, donner naissance aux masses d'argile rouge avec les concentrations de cobalt et de chrome qu'elles contiennent et aux quartz cariés qui jonchent le sol des massifs de péridotite. Nous nous séparons donc sur ce point de M. Levat (**), qui fait appel à des eaux thermales tout en paraissant bien admettre d'ailleurs qu'elles n'ont fait qu'emprunter aux serpentines le nickel que celles-ci contenaient préalablement.

Nous nous séparons encore de lui en ce qui touche à l'association des minerais de nickel aux vasques d'argile rouge : sans doute, ils se rencontrent toujours au contact ou au voisinage des argiles rouges, si l'on donne au mot voisinage un sens suffisamment extensif, qui n'a d'ailleurs pas besoin de l'être beaucoup, étant donnée l'extrême fréquence desdites argiles dans la formation serpentineuse : on trouve de ces argiles, nous l'avons déjà dit,

(*) Suivant M. Levat (D. Levat, *Association pour l'avancement des sciences*, *loc. cit.*, p. 3), cette teneur pourrait atteindre 5 p. 100 pour des serpentines ne présentant pas de traces de fissures tapissées de minerai de nickel. Nous ignorons si les échantillons dont il s'agit, qualifiés serpentines et non péridotites, étaient suffisamment inaltérés pour que l'on puisse affirmer qu'ils n'aient pas été soumis à l'action d'eaux susceptibles d'y avoir produit une première concentration du nickel.

(**) *Loc. cit.*, p. 3 à 8.

Digitized by Google

toutes les fois que la pente du terrain leur a permis de se fixer et de ne pas être immédiatement emportées par les eaux courantes; mais nous ne saurions admettre avec M. Levat que le nickel ne s'est déposé que dans les fissures produites sur les faces restées intactes de la serpentine par le retrait des argiles rouges. D'une part, nous avons très souvent observé des gisements de nickel à une distance très notable des argiles rouges, par exemple dans des têtes rocheuses de péridotite formant la crête d'un massif dont les pentes n'étaient recouvertes qu'à plusieurs dizaines de mètres de là, parfois même à des centaines de mètres seulement, d'un manteau d'argile; d'ailleurs, M. Pelatan (*) signalait, ce qui paraît un peu contradictoire avec l'indication de M. Levat, que « les principaux gisements de nickel se développent plus volontiers le long des crêtes montagneuses élevées »; cette dernière remarque a aussi été faite maintes fois par les mineurs de la colonie qui, par une généralisation excessive, déclarent souvent que le nickel ne saurait être trouvé à faible altitude. D'autre part, nous ne comprendrions pas comment le retrait d'argiles rouges reposant dans le fond d'une vasque de péridotite aurait pu produire dans cette roche des cassures de l'importance de celles que manifestent certains des filons et filonnets du Plateau de Thio, le filon de la Boa-Kaine, celui de la Bien-Venue, etc. Enfin nous n'avons nullement été amené à observer, comme l'a fait M. Levat, une répartition du minerai sur les deux bords des vasques d'argile rouge, soit d'une part au toit et d'autre part au mur de celles-ci : tantôt il apparaît dans les fentes de la péridotite, sur l'un ou l'autre bord de ces vasques, dans lesquelles nous ne savons d'ailleurs distinguer ni toit ni mur, et il peut, aux affleurements, paraître déposé entre la péridotite et l'argile; mais, plus profondément, il reprend son gisement,

(*) *Loc. cit.*, p. 56.

Digitized by Google

normal pour les minerais en roche, entre deux épontes de péridotite (Voir, par exemple, notre croquis, *fig.* 1 de la Pl. III, d'un front de taille de la mine Prise-de-Rivoa); tantôt l'enlèvement de l'argile d'une telle vasque fait voir une tête de minerai au fond même de celle-ci ; tantôt, et c'est le cas le plus fréquent pour les affleurements apparaissant sur des parois suffisamment abruptes pour ne pas pouvoir retenir l'argile rouge, le minerai se rencontre loin de tout amas d'argile.

Pour nous donc, c'est simplement l'altération superficielle des péridotites nickelifères qui a produit les gisements de nickel de la Nouvelle-Calédonie ; nous avons expliqué déjà quel paraît avoir été son processus : fendillement des roches affleurant au jour, circulation des eaux superficielles dans les masses ainsi fendillées, dissolution d'une partie des éléments et oxydation des autres sur place ; recristallisation immédiate des éléments les moins solubles dans les conditions spéciales du milieu, et départ des autres, puis altération mécanique des roches ainsi transformées, et transport à plus ou moins grande distance des éléments détritiques qui en résultaient.

Dans cette série d'actions successives, le nickel, dont les sels sont, comme on le sait, généralement solubles, et qui manifeste par tous les caractères de ses gisements une connexité très grande avec la magnésie, du moins dans les conditions spéciales qui ont été réalisées en Nouvelle-Calédonie, a été entraîné avec la magnésie et s'est déposé avec elle sous forme d'hydrosilicates magnésiens nickelifères : là cependant une différenciation a commencé à se faire entre les deux métaux, le nickel s'étant montré plus prompt à se précipiter et ayant ainsi donné lieu à des formations dans lesquelles le rapport entre la quantité de nickel et celle de magnésie est infiniment plus élevé que dans les péridotites.

Digitized by Google

Quant au lieu même où il s'est déposé, tantôt cela paraît être dans les fissures mêmes des péridotites qui s'altéraient, et c'est ce qui a donné lieu à ces « serpentines damier » qui rappellent beaucoup comme constitution les serpentines à cloisonnement de quartz que nous avons mentionnées comme constituant le premier stade de la décomposition dés péridotites ; tantôt ce ne serait que dans des fissures plus importantes d'un massif voisin d'une péridotite restée plus fraîche, c'est-à-dire dans des cassures de retrait plus ou moins parallèles entre elles, quoique traversées par un réseau de cassures transversales (type des minerais du Plateau de Thio), ou même dans des fractures d'allure presque filonienne, dues à un effet mécanique plus important avec glissement des deux lèvres de la cassure l'une sur l'autre et formation de plans de glissement que le nickel est venu ensuite comme vernir pour former des « glacis » verts ; ailleurs les solutions nickelifères auraient simplement imbibé des masses plus ou moins terreuses qui recouvraient le sol. Ajoutons d'ailleurs que ces actions, qui ont sans doute dû être très prolongées pour produire des effets de l'importance de ceux que nous constatons, et qui remontent peut-être à une époque géologique antérieure à la nôtre, sont vraisemblablement encore actuelles. Il est aisé d'ailleurs de se rendre compte de leur possibilité en parcourant les seules galeries souterraines encore accessibles, celles de la mine Bien-Venue, où l'on voit, comme dans toute mine métallique, des eaux légèrement minéralisées suinter des parois et, en s'écoulant goutte à goutte, former des dépôts stalactiformes de garniérite tout à fait identiques à ceux que l'on trouve en abondance dans des cheminées où on ne les a pas vus se former. Rappelons enfin que M. Pelatan a recueilli des coléoptères transformés en minerai vert de nickel, qui appartiennent probablement à des formes encore vivantes, « empâtés dans

Digitized by Google

des dépôts contemporains provenant d'une redissolution du minerai (*) ».

Enfin des minerais terreux et argileux comme nous en avons signalé, et qui doivent leur teneur en nickel à la multitude des débris de garniérite qu'ils contiennent, tirent évidemment leur origine du remaniement des parties superficielles des gîtes formés comme nous l'avons dit.

Les minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie sont donc, à notre sens, de formation purement superficielle; il faudrait dès lors, comme l'expérience l'a constamment montré depuis 25 ans, compter les voir tous ne présenter que peu de développement en profondeur. Mais, inversement, l'identité des actions superficielles qui se reproduisent sur les différents massifs de péridotite tous plus ou moins nickelifères peut, et doit même, produire un peu partout dans des conditions analogues des gisements du même genre. Ici le nickel, déjà plus abondant dans la roche mère, se sera plus aisément concentré jusqu'à une teneur exploitable; là, au contraire, les minerais qu'il aura pu former seront plus pauvres; ici des fissures nombreuses ouvertes dans les roches auront, pendant de longues années, offert un passage auxdites solutions nickelifères qui y auront déposé de riches et abondantes concrétions de minerai, pouvant s'enfoncer jusqu'à plusieurs dizaines ou même une centaine de mètres de profondeur; là, au contraire, les eaux auront ruisselé sur des roches serpentinisées devenues poreuses et les auront imbibées de nickel au point d'en faire des minerais exploitables; plus loin elles auront trouvé leur chemin tout autour de blocs compacts de péridotite dans des matières terreuses et désagrégées sur lesquelles elles auront déposé leur métal

(*) David Levat, *Mémoire sur les progrès de la métallurgie du nickel et sur les récentes applications de ce métal.* (*Annales des Mines*, 9e série, t. I, p. 145; 1892.)

Digitized by Google

en même temps qu'elles minéralisaient plus ou moins la superficie des blocs. Mais partout le nickel, dissous des roches démantelées, paraît s'être concentré dans les points que la nature des roches ou la forme du terrain rendaient le plus favorables à son dépôt. On peut donc, à notre avis, espérer le rencontrer en gisements plus ou moins riches successivement dans tous les massifs de péridotite de la colonie, car, bien que nos analyses n'aient naturellement porté que sur un nombre restreint d'échantillons, mais provenant des régions les plus diverses de la formation serpentineuse, nous croyons pouvoir affirmer que toutes les péridotites de la Nouvelle-Calédonie sont nickelifères.

Nous nous séparons donc encore sur ce dernier point de M. Levat et aussi de M. Pelatan, qui, dans les mémoires que nous avons déjà si souvent cités, signalent un certain nombre d'alignements de massifs nickelifères ; pour M. Levat, ces alignements sont étroits, puisque la largeur des lignes suivant lesquelles se répartissent les districts nickelifères ne serait en général que de 600 à 800 mètres, et qu'en dehors d'elles il n'y aurait que des enrichissements locaux et sans continuité ; M. Pelatan est déjà moins affirmatif, et fait simplement connaître que l'on a remarqué que les principaux gisements de nickel « se trouvent disposés suivant certains alignements spéciaux », mais que « les alignements nickelifères déjà bien déterminés sont nombreux » et qu' « il s'en trouve de plus ou moins notables dans tous les massifs serpentineux » ; pour lui, ceux qui méritent le mieux de fixer l'attention sont :

1° L'immense alignement qui suit les limites vers l'Ouest et vers le Nord du grand massif serpentineux du Sud sur plus de 100 kilomètres depuis le mont Dore jusqu'à Nakety, et qui englobe les mines de la Dumbéa, de la Tontouta, de la Ouenghi et surtout le célèbre district minier de Thio ;

Digitized by Google

2° L'alignement allant de la baie de la Rencontre à Thio sur la côte Est, et que jalonnent les mines de Ni, de Brindy et de Port-Bouquet;

3° L'alignement de Nakety au mont Arembo, qui passe par les mines de Canala, de Kouaoua et de Méré;

4° L'alignement du mont Boa au mont Adio, dans le centre de l'île, remarquable par les gîtes du mont Krapet;

5° L'alignement du mont Poya au mont Kopeto, avec les riches stockwerks, tout récemment découverts, des mines de Muéo et de Poya;

6° L'alignement du mont Koniambo au mont Katépahié.

Il suffit, à notre avis, de jeter un coup d'œil sur la *fig.* 2 de la Pl. I pour voir combien ces alignements s'écartent souvent d'une ligne droite et combien de gisements signalés en sortent; on est dès lors amené à renoncer à un semblable groupement, et à constater simplement, qu'à part quelques exceptions que nous avons déjà mentionnées (extrémité Sud de l'île, massif du dôme de Tiebaghi et presqu'île de Poume), les minerais de nickel paraissent abondamment répandus sur toute la formation serpentineuse de la colonie.

En résumé, quoi qu'il en soit des réserves que nous avons dû faire au sujet de la richesse des massifs encore vierges, et quelque insuffisants même que soient les travaux de reconnaissance poursuivis soit sur les mines aujourd'hui abandonnées, soit même sur les mines en exploitation, pour pouvoir permettre de hasarder même une évaluation très grossière de l'importance des ressources en nickel qui subsistent actuellement dans notre colonie, nous n'hésitons pas à les considérer comme extrêmement considérables. Nous ne doutons pas d'ailleurs que l'on ne soit frappé, avec nous, de constater par les quelques indications qui précèdent combien il y a peu d'entre les régions où s'étale la formation serpentineuse,

Digitized by Google

régions qui couvrent un espace de 600.000 hectares rappelons-le, où l'on n'ait trouvé ici ou là de riches minerais de nickel, et où il ne soit parfaitement légitime, à notre avis, de supposer que l'on puisse ouvrir des mines fructueusement exploitables. Dans beaucoup d'entre elles, on a d'ailleurs déjà constaté, d'une façon plus ou moins certaine et sur une étendue plus ou moins vaste, l'existence de beaux gisements.

Nous pensons donc que, si quelques-uns des amas les plus riches ont aujourd'hui été déjà largement exploités, et que si d'autres ont été plus ou moins complètement gaspillés, il en subsiste vraisemblablement encore beaucoup d'assez riches pour être fructueusement exploitables, et qui sont susceptibles de fournir, pour un grand nombre d'années encore, une active extraction.

Il nous reste à indiquer dans ce qui suit dans quelles conditions ont lieu aujourd'hui, et pourraient avoir lieu dans l'avenir, ces exploitations.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

CONDITIONS ÉCONOMIQUES DE L'EXPLOITATION DU NICKEL.

Les indications qui précèdent suffisent à montrer que les différentes mines actuellement exploitées, et surtout celles que l'on peut encore songer à mettre en exploitation en Nouvelle-Calédonie, se trouvent dans des conditions économiques très différentes, qui sont susceptibles de faire varier du simple au double, souvent même sur une plus large échelle encore, les différents facteurs du prix de revient. Nous nous proposons de fournir maintenant quelques indications un peu plus précises sur ces différents facteurs ; nous les partagerons en trois groupes : l'abatage, le triage et la manutention sur carrières, — les transports et l'embarquement, — et enfin les dépenses d'installations et les frais généraux.

Tous les chiffres que nous avons pu recueillir à ce sujet se rapportent toujours à la tonne de minerai humide, tandis que les teneurs sont calculées sur le minerai sec; il y a donc là une cause de confusion, puisque les deux chiffres, relatifs l'un au prix de revient, l'autre à la quantité de métal contenue, c'est-à-dire à la valeur du minerai, se rapportent à des poids différents, et souvent très différents, de ce minerai. Nous conserverons dans ce qui suit les chiffres de prix de revient calculés par tonne humide, tels qu'ils nous ont été fournis, mais nous les ferons suivre des chiffres approximatifs relatifs à la tonne de minerai sec.

Digitized by Google

A. — Abatage, triage et manutention sur carrières

Nous ne croyons pas avoir à revenir sur les exploitations souterraines, qui ont été la règle dans les premiers jours de l'extraction du nickel en Nouvelle-Calédonie, mais auxquelles n'ont pas tardé à se substituer progressivement les exploitations à ciel ouvert, qui seules se poursuivent aujourd'hui, et qui paraissent très certainement devoir être continuées à l'avenir à l'exclusion de tous travaux souterrains. Les indications qui suivent se rapporteront donc uniquement aux exploitations à ciel ouvert.

Comme nous l'avons mentionné à maintes reprises, une telle exploitation ne va en aucun cas sans l'abatage, en même temps que du minerai, de quantités toujours considérables de stérile, qu'il faut non seulement abattre, mais encore trier, puis évacuer; il faut en outre, avant de pouvoir atteindre les parties minéralisées du gîte, enlever des terres de recouvrement stériles (généralement des argiles rouges); après le triage, il faut encore grouper les minerais à la tête de l'engin à l'aide duquel ils sont descendus au pied de la mine, d'où ils sont enfin expédiés. Nous dirons donc d'abord quelques mots de l'enlèvement des terres de recouvrement, puis de l'abatage des masses minéralisées, du triage, de l'évacuation du stérile, et enfin des transports accessoires du minerai sur la mine même.

L'enlèvement des terres de recouvrement est une charge essentiellement variable d'une mine à l'autre : lorsqu'on exploite des minerais rocheux dont les escarpements affleurent au jour et ne peuvent d'ailleurs pas retenir de masses terreuses ou argileuses, cette partie du travail est supprimée ou peu s'en faut; dans d'autres

Digitized by Google

gisements, au contraire, qui sont précisément ceux que l'on tend à exploiter de plus en plus aujourd'hui, le sol est recouvert d'une couche plus ou moins épaisse d'argile rouge de laquelle émergent seulement quelques têtes rocheuses ; il faut alors procéder à des découverts. Ceux-ci ne se font d'ailleurs le plus souvent qu'au fur et à mesure de l'avancement des gradins des carrières : on a seulement soin d'enlever l'argile rouge à la couronne des chantiers sur quelques mètres en avance, ou au moins d'y pratiquer un talus à pente suffisamment douce pour éviter que l'effritement de ces argiles au soleil ou au contraire leur entraînement par la pluie ne les amènent jusqu'au front de taille et ne salissent ainsi le minerai. Dans ces conditions, l'enlèvement des terres de recouvrement n'est souvent pas distingué de l'abatage normal du stérile, et il est difficile d'en apprécier l'influence sur le prix de revient, d'autant plus qu'il est impossible de donner aucun chiffre sur les épaisseurs, toujours variables d'un point à l'autre, des terres de recouvrement que l'on est amené à enlever dans les différents cas, et sur le rapport entre leur épaisseur et celle des traînées minéralisées que l'on exploite au-dessous d'elles ; tout ce que nous pouvons dire, c'est que nous n'avons nulle part vu poursuivre d'exploitation sous des épaisseurs quelque peu notables, c'est-à-dire dépassant un petit nombre de mètres, d'argiles rouges. Dans une seule des exploitations que nous avons visitées, on tenait un compte exact des journées de main-d'œuvre consacrées aux travaux improductifs, c'est-à-dire non seulement à l'enlèvement des terres de recouvrement, mais encore aux terrassements, poses de voies sur les carrières, installations diverses, etc. ; le nombre des journées de main-d'œuvre qu'ils nécessitaient variait, suivant les points, de 20 à 35 p. 100 du nombre total des journées de main-d'œuvre consacrées, sur la mine même, à l'ensemble des

Digitized by Google

différents travaux que nous avons énumérés ci-dessus ; cela correspond à une dépense que nous croyons pouvoir évaluer grossièrement comme variant de 3 à 15 francs par tonne de minerai humide, soit 4 à 20 francs environ pour le minerai sec.

L'abatage des masses minéralisées est parfois très aisé, lorsqu'il s'agit de poches et de traînées de minerais terreux et pulvérulents qu'il suffit de désagréger à la pioche ; mais, le plus souvent, il comporte l'emploi du pic et de la pince, pour dégager les blocs rocheux parfois très volumineux du magma bréchoïde qui les empâte, ou pour briser les concrétions qui les réunissent ; d'autres fois — mais c'est là un cas qui devient un peu exceptionnel — l'abatage se poursuit à l'aide de coups de mine dans des roches serpentineuses dures au milieu desquelles courent des filonnets plus ou moins riches. Ajoutons d'ailleurs que l'abatage comprend en outre, dans les deux derniers cas tout au moins, la séparation, à l'aide du pic généralement, des parties minéralisées, enduits et filonnets de silicate ou croûtes de serpentine décomposée, qui adhèrent aux blocs.

Dans de telles conditions, le rendement par ouvrier occupé à l'abatage ne peut être que très variable, et avec lui le prix de revient d'abatage ; d'ailleurs, ni l'un ni l'autre de ces deux éléments n'a une signification absolue : d'une part, le rendement individuel varie beaucoup avec la catégorie des travailleurs employés, surtout lorsqu'il s'agit de travaux de force, comme l'abatage, pour lesquels tout le monde s'accorde à reconnaître qu'une journée de travailleur blanc est notablement plus productive qu'une journée de travailleur jaune ou éventuellement de travailleur noir ; d'autre part, les prix de journée qui sont alloués à ces différentes classes d'ouvriers ne sont pas toujours exactement en rapport, comme on

Digitized by Google

serait tenté de le supposer, avec l'efficacité de leur travail. Sous réserve de ces observations, nous pouvons dire que les frais d'abatage proprement dit varient généralement entre 5 et 15 francs (*) par tonne de minerai humide (7,50 à 20 francs par tonne sèche) (**). La variation de ces chiffres d'une mine à l'autre correspond non seulement aux différences profondes dans l'état d'agrégation des masses à abattre, mais encore à la minéralisation plus ou moins riche de ces masses. Nous avons fourni à mesure, pour quelques mines, des chiffres permettant de se faire une idée des limites entre lesquelles peut varier la minéralisation ; sans s'arrêter à certaines carrières particulièrement riches, et cela d'une façon qui n'est souvent que momentanée, on peut dire qu'il est rare qu'il ne faille pas en moyenne remuer au moins 3 ou 4 mètres cubes de matières (cubées abattues, c'est-à-dire telles qu'on les manipule) par tonne de minerai humide produit, ce qui laisse encore à un bon ouvrier uniquement occupé à l'abatage la possibilité de produire par jour plusieurs tonnes de minerai ; ce sont là des chiffres relatifs aux mines les mieux partagées, et un chiffre moyen nous paraît être celui de 6 à 8 mètres cubes par tonne de minerai ; ces chiffres sont d'ailleurs souvent dépassés, même dans des mines où l'abatage se poursuit en roche dure, et nous rappellerons celui que nous donnions précédemment, comme une limite que des circonstances spéciales

(*) Les frais que nous indiquons ici et que nous indiquerons dans la suite sont calculés en tenant compte des salaires nominaux des ouvriers ; ils doivent être en pratique diminués dans une large proportion (variant vraisemblablement de 20 à 40 p. 100 suivant les exploitations) en raison de la coutume, sur laquelle nous reviendrons dans la suite, du paiement de la majeure partie des salaires en vivres ou marchandises diverses, sur lesquels l'exploitant prélève un important bénéfice.

(**) Rappelons que, pour les minerais faciles à abattre, c'est-à-dire les minerais terreux, la proportion d'humidité est notablement plus forte que pour les minerais rocheux, plus difficiles à exploiter.

Digitized by Google

permettent seules d'atteindre, de 10 à 11 mètres cubes de roche, généralement dure, abattus par tonne de minerai produit ; il est bon d'ajouter que les chiffres les plus faibles que nous citons ci-dessus doivent être majorés de plus d'un tiers pour passer à la tonne de minerai sec, tandis que les derniers n'ont guère à être majorés de plus d'un cinquième.

On peut donc dire que par tonne de minerai sec on abat et on manipule, suivant les mines, de 4 mètres cubes 1/2 à 12 ou 13 mètres cubes de stérile (mesurés abattus), et que, dans ces conditions, un ouvrier occupé uniquement à l'abatage peut produire par journée depuis moins d'une tonne jusqu'à 2 tonnes et demie de minerai sec.

Après l'abatage, il est procédé au triage du minerai, qui est l'opération la plus minutieuse du travail ; cette opération commence d'ailleurs avec l'abatage même, et tout bon ouvrier doit apporter ses soins à ne pas abattre des parties que leur aspect indique comme richement minéralisées en même temps que d'autres qui sont pratiquement stériles ; cela devient surtout essentiel dans les mines à remplissage terreux : tandis qu'ici l'analyse a montré que tel aspect de matière pulvérulente correspond à une teneur payante, là on sait que telle autre nature de terre est d'une teneur trop faible pour que la masse puisse être utilisée ; il importe donc d'abattre séparément ces portions qu'un triage ultérieur ne saurait plus séparer. Cela est si nécessaire que c'est, pour une bonne part, en raison de l'impossibilité de prendre de tels soins en cas de pluie violente venant à délaver le front de taille, qu'il est d'usage constant de ne pas travailler sur les mines les jours de pluie. L'abatage à un même chantier comprend ainsi d'abord celui de matières que l'on sait être pratiquement stériles et que l'on enlèvera de suite, en ayant souvent même

Digitized by Google

soin de bien balayer le sol de la carrière sur lequel tomberont ultérieurement les minerais ; on attaque ensuite, s'il y a lieu, les parties réellement riches qui, soigneusement abattues, donneront, soit immédiatement, soit grâce à un triage facile, du minerai d'enrichissement ; enfin on fera tomber en dernier lieu les minerais mélangés, tels que les blocs à enduits ou à croûtes minéralisés, qui seront alors triés en détail ; tantôt le piqueur lui-même commence le triage en détachant des blocs les parties riches qui sautent sous le pic, tantôt ce sont des ouvriers spéciaux. Presque toujours le triage est terminé par des ouvriers spéciaux, et c'est là un travail auquel on emploie avec beaucoup de succès la main-d'œuvre jaune et surtout les Japonais. On n'a en effet recours à aucun procédé de triage mécanique, et de fait il ne semble pas que, pour des matières aussi complexes et aussi variables, il soit possible d'en adopter un. Presque toujours le triage débute par un classement de grosseur plus ou moins soigné.

Dans certaines mines, surtout celles où l'on poursuit de petits filonnets de minerai riche dans les fractures de la roche dure, le triage est très minutieux ; dans d'autres, au contraire, où l'on abat des masses terreuses très peu homogènes, le triage se fait pour ainsi dire au front de taille en abattant séparément les diverses catégories de matières dont l'expérience, contrôlée par des analyses journalières très nombreuses, permet de reconnaître à l'aspect la teneur approximative. Dans le premier cas on procède d'abord à un criblage : la maille du crible, appropriée aux conditions spéciales du chantier, a été choisie par expérience de manière à ne laisser passer que des fragments qui, dans l'ensemble, auront une teneur suffisante ; le refus de ces cribles est alors soigneusement trié à la main et cassé au marteau par des ouvriers spéciaux : c'est l'opération classique du scheidage. Elle produit généralement, en même temps que des minerais mixtes, mais encore payants,

Digitized by Google

des minerais riches dont la teneur peut atteindre et même dépasser 9 et 10 p. 100.

C'est là un mode de triage nécessairement onéreux et qui n'existe plus que dans un petit nombre d'exploitations; plus souvent le classement de grosseur est fait beaucoup plus sommairement au râteau : dans les chantiers à minerai terreux, lorsque l'abatage est bien conduit, on peut en effet se contenter d'éliminer des matières terreuses payantes les fragments rocheux qui peuvent y être noyés ou ceux qui ont pu y tomber, le râteau suffit à cet usage ; dès lors le triage se réduit à l'examen de ces fragments rocheux, au dépeçage des gros blocs dans les conditions que nous avons indiquées, et éventuellement aux opérations minutieuses que nous venons de dire, lorsque l'on tombe sur une de ces cheminées à concrétions riches ou sur une partie de gisement à allure filonienne.

Le triage ainsi pratiqué donne lieu à la séparation des matières abattues en stérile immédiatement évacué, en minerais riches généralement conservés pour enrichir les lots pauvres, et enfin en une série de tas de minerais moyens, que l'on a le plus souvent grand soin de mettre à part suivant qu'ils proviennent d'un coin ou l'autre du front de taille ou qu'ils ont des aspects différents ; chacun ne sera incorporé à la masse du minerai marchand qu'après qu'une analyse en aura vérifié la teneur ou que, si c'est nécessaire, cette teneur aura été relevée au taux convenable par addition de minerai d'enrichissement. Le minerai est alors prêt à être descendu.

Comme nous l'avons dit, et comme cela résulte des explications qui précèdent, le triage n'est pas pratiquement séparé de l'abatage, les mêmes ouvriers sont souvent occupés alternativement à l'un et l'autre travail ; aussi les chiffres que nous avons pu recueillir pour préciser les frais qu'entraînent ces opérations ne se rapportent-ils qu'à l'ensemble de l'abatage et du triage. Dans ces conditions,

Digitized by Google

le rendement par homme occupé à l'abatage et au triage était voisin de 225 kilogrammes seulement (175 kilogrammes secs) pour une exploitation de filonnets riches très disséminés dans une roche dure ; ce chiffre s'élevait à 350 kilogrammes (280 kilogrammes secs) pour un gîte de minerai bréchoïde dur généralement concrétionné ; pour des minerais terreux, il était de 425 kilogrammes (310 kilogrammes secs) dans une mine dont le gisement était assez pauvre, tandis qu'il atteignait, au contraire, 1.050 kilogrammes (750 kilogrammes secs) dans un gisement du même type, mais plus favorisé par les conditions naturelles, et tandis qu'il peut même s'élever, pour des chantiers d'une richesse exceptionnelle, jusqu'à 1 tonne 1/2 ou même 2 tonnes de minerai humide. Les prix de revient correspondants varient alors de 8 à 30 francs par tonne de minerai sec.

L'évacuation des déblais ne laisse pas d'être une question importante dans des mines qui produisent toujours plusieurs fois autant de stérile que de minerai, et qui arrivent parfois à en produire jusqu'à 10 fois autant et même plus; c'est dès lors par 100.000 tonnes que se chiffre annuellement le poids des déblais dont il faut se débarrasser dans une exploitation importante. Le relief du sol se prête d'ailleurs très aisément à l'évacuation des déblais, car il n'est pratiquement pas de mine de nickel en Nouvelle-Calédonie à peu de distance des chantiers de laquelle ne se trouve quelque ravin à pente suffisamment rapide pour que les déblais puissent y être précipités presque indéfiniment. Une telle manière de faire ne serait pas sans de graves inconvénients dans un pays plus habité ou plus cultivé; mais, les montagnes de la formation serpentineuse n'étant généralement propres ni à la colonisation ni à la culture et n'étant habitées que par les mineurs, ces inconvénients sont rarement ressentis ; cependant il

Digitized by Google

n'est pas sans exemple que, dans le désir d'économiser le plus possible sur ces transports de déblais, on ait parfois déversé le stérile de manière à recouvrir des portions minéralisées de la surface, et, aujourd'hui encore, il arrive fréquemment que les amodiataires de mines ne se préoccupent nullement d'éviter pareil gaspillage.

Dans ces conditions, les différents gradins des carrières de chaque mine sont presque toujours prolongés par une petite voie ferrée jusqu'au bord de quelque ravin suffisamment abrupt pour servir de décharge; une plateforme est ménagée dominant le ravin, et le déblai amené par des wagonnets y est culbuté. Les frais, généralement assez faibles, afférents à ces roulages, sont partout comptés avec les frais de transport du minerai sur carrières, dont il nous reste à parler.

Dans toutes les exploitations actuellement en activité, sauf une seule, celle de Népoui, le transport des minerais depuis les chantiers jusqu'au point d'embarquement se fait en sacs. C'est là une pratique qui a été adoptée dès le début de l'exploitation du nickel pour éviter que, dans des manutentions successives de chargement et de déchargement, le minerai ne fût sali par le contact avec le sol plus ou moins argileux et souvent boueux; les sacs constituaient, en outre, un récipient assez commode à l'époque où les installations de transport dont on disposait étaient des plus sommaires. Aujourd'hui, une telle pratique a perdu beaucoup de son utilité pour toutes les exploitations un peu importantes, et une modification peu coûteuse au matériel de transport permettrait, comme on l'a fait avec beaucoup de raison à Népoui, de supprimer la dispendieuse opération de l'ensachage. Donc, dans la plupart des carrières, une fois le minerai trié et une fois les tas de différentes qualités analysés, afin de reconnaître s'ils peuvent être expédiés tels que, s'ils doivent

Digitized by Google

être rejetés, ou bien enrichis, on procède à l'ensachage dans des sacs de jute, qui sont ensuite cousus. C'est là une opération encore minutieuse, et qui coûte de 0fr,75 à 1 franc par tonne (1 franc à 1fr,50 par tonne sèche) ; elle est souvent exécutée à forfait par un groupe d'ouvriers, qui reçoivent suivant le cas de 25 à 40 francs par 1.000 sacs remplis et cousus ; chaque sac tient de 30 à 40 kilogrammes de minerai humide. Il faut d'ailleurs, pour apprécier la dépense totale d'ensachage, ajouter aux frais de main-d'œuvre les dépenses correspondant à l'usure des sacs, qui est extrêmement rapide ; celle-ci est variable suivant l'importance et le nombre des manutentions subies par le minerai entre le moment où il est ensaché et celui où il est sorti des sacs pour être entassé au bord de la mer, elle représente au moins 0fr,75 à 1 franc par tonne (*) ; si l'on tient en outre compte du surcroît de main-d'œuvre à l'entassement que comporte cet ensachage, on arrive à cette conclusion que l'ensachage charge rarement le prix de revient de moins de 2 francs par tonne de minerai (2fr,50 à 3 francs par tonne sèche). On voit par là que, pour une exploitation importante, la suppression de l'ensachage justifierait les frais de modification du matériel.

Une fois le minerai ensaché sur le sol même du gradin de la carrière où il a été abattu, il est transporté à niveau sur wagonnets plats circulant sur rails, puis descendu jusqu'au point où il est groupé pour être expédié au pied de la mine.

Cette première descente a quelquefois lieu à dos d'hommes ; d'autres fois elle se fait de gradin en gradin dans des couloirs successifs en bois d'inclinaison convenable ; d'autres fois encore, on se sert de petits câbles,

(*) Les sacs coûtent, rendus sur place, entre 35 et 40 centimes pièce : ils font rarement plus de 10 à 12 voyages complets entre la mine et le tas ; c'est dire qu'on en use au moins deux par tonne transportée.

Digitized by Google

soit du type des câbles à crochets, soit du type des câbles à roulettes, dont nous ferons mention ci-après. Enfin, lorsque les différents gradins d'un même groupe de carrières sont convenablement disposés, on peut avoir recours à un plan incliné à chariot porteur ordinaire, sur la plateforme duquel on charge les sacs; tel est le cas de l'exploitation des Bornets à Thio.

A Népoui, où l'on ne procède pas à l'ensachage, les gradins d'une même carrière sont desservis par un large couloir en bois convenablement conditionné pour permettre, sans danger de perte ni de mélange à aucune matière étrangère, la descente spontanée du minerai tant qu'il n'est pas trop humide; dans ce dernier cas, un homme est quelquefois nécessaire pour aider à la descente de la masse, souvent argileuse, qui tend à se coller aux parois; le minerai, directement culbuté hors des wagonnets qui circulent sur les voies des différents gradins, descend ainsi jusqu'au point de groupement, et y tombe dans des trémies, d'où il est ensuite déchargé pour être descendu au fond de la vallée. La dépense de main-d'œuvre d'ensachage est ainsi évitée, en même temps que celle qui est relative au transport des minerais sur carrière se trouve diminuée; les frais de premier établissement ne sont d'ailleurs pas sensiblement plus élevés que ceux que l'on ferait, même dans des gisements aussi concentrés, pour permettre le même transport en sacs.

La dépense occasionnée par ces transports secondaires des minerais sur carrières est naturellement variable suivant la disposition du gîte et suivant la position du point où l'on groupe les minerais; importante lorsque les minerais doivent être descendus d'une série de chantiers disséminés et éloignés, elle devient beaucoup plus restreinte lorsqu'un petit nombre de gradins à forte production sont bien groupés.

Les frais globaux de main-d'œuvre pour l'évacuation

Digitized by Google

du stérile, l'ensachage s'il y a lieu, et le transport sur carrières, varient généralement entre 2fr,50 et 4 francs par tonne humide ; si l'on en déduit la main-d'œuvre consacrée à l'ensachage, dont nous avons déjà tenu compte ci-dessus, ces chiffres peuvent être réduits à 2 ou 3 francs par tonne de minerai humide (3 francs à 4fr,50 par tonne sèche).

Les différents éléments du prix de revient du minerai sur carrières, c'est-à-dire du minerai rendu au point où les produits des différents chantiers sont groupés pour être descendus au pied de la mine, peuvent donc s'évaluer comme suit *pour une tonne de minerai sec :*

	Fr.		Fr.
Abatage et triage	8,00	à	30,00
Transport sur carrières, y compris l'évacuation du stérile	3,00	à	4,50
Travaux préparatoires, terrassements divers, etc.	4,00	à	20,00
Ensachage (s'il y a lieu)	2,50	à	3,00

Il ne serait naturellement pas bien exact de totaliser d'une part les chiffres minimum ci-dessus et d'autre part les chiffres maximum, pour en déduire les maximum et minimum entre lesquels varient pratiquement les prix de revient totaux. Cependant il est à peu près exact de dire que, lorsque l'on exploite sans souci du lendemain les plus riches portions d'un beau gîte, les frais courants d'exploitation, sans tenir compte d'aucun amortissement, ne représentent souvent pas plus d'une quinzaine de francs par tonne de minerai sec, ce qui correspond à peu près au chiffre de 10 francs par tonne humide qui nous a été donné par plusieurs exploitants. Lorsque l'on cherche au contraire à tirer parti complètement de toutes les portions pratiquement utilisables d'un gîte déjà aménagé et pourvu de moyens de transport économiques, on peut aller jus-

Digitized by Google

qu'à des prix de revient d'une cinquantaine de francs par tonne de minerai sec à 7 p. 100.

B. — Transports et embarquement.

Toujours exploités à flanc de montagne, et le plus souvent à des altitudes de plusieurs centaines de mètres, les minerais peuvent généralement être amenés jusqu'au rivage par le seul effet de la gravité; c'est dire que les frais de transport se réduisent, en dehors des dépenses de premier établissement, à des frais de main-d'œuvre d'autant moins élevés que les installations sont plus perfectionnées et que les tonnages à transporter par les mêmes engins sont plus considérables.

Le transport, à proprement parler, comprend presque toujours deux phases successives, la descente jusqu'au pied de la mine, c'est-à-dire jusqu'au fond de la vallée ou jusqu'à un point de la côte où la pente du terrain devient très faible, puis un transport jusqu'au bord de la mer ou d'une rivière flottable, le long d'une pente relativement faible, qu'on peut appeler un transport horizontal par comparaison avec le précédent. Au bord de l'eau, le minerai est entassé; il est ultérieurement repris pour être embarqué dans des chalands et amené au bateau qui doit l'exporter, point où a lieu la livraison à l'acheteur.

La descente du minerai se fait uniquement à l'aide de câbles, engins relativement peu usités dans nos pays, mais qui, en Nouvelle-Calédonie, sont les auxiliaires indispensables du mineur, à tel point que nous pouvons dire sans exagération que, sans les câbles, l'exploitation économique des minerais de nickel de notre colonie serait à peu près impossible. Comment, en effet, aller chercher, sans dépenses excessives, au sommet de montagnes escarpées, hautes de plusieurs centaines de mètres, les milliers de tonnes qui constituent les produits d'une exploitation.

Digitized by Google

pour les amener au pied de ces montagnes; et comment leur faire franchir des gorges profondes où courent des eaux sauvages, un jour en minces filets, et le lendemain en torrents charriant des blocs énormes, et leur faire côtoyer des mamelons couverts d'une brousse inextricable?

Le câble seul, avec sa souplesse d'adaptation, est susceptible de satisfaire à de semblables nécessités. Aussi est-il universellement employé sous l'une des trois formes que distingue M. l'Ingénieur en Chef des Mines Babu, dans le mémoire (*) par lequel il a fait connaître les modes de transport du minerai employés il y a dix ans en Nouvelle-Calédonie, modes de transport qui n'ont guère subi de modifications depuis lors. Ces trois formes sont le câble unique, le plan incliné aérien, et la chaîne flottante aérienne ou transporteur. Nous ne donnerons sur chacun de ces engins que des renseignements très sommaires; nous renvoyons pour les deux premiers au mémoire si complet que nous venons de citer; quant au troisième, il est trop connu, et d'un emploi trop général dans divers pays du monde, pour que nous ayons à en entreprendre ici la description.

Le câble unique n'est qu'un câble d'acier, de 10 millimètres de diamètre le plus souvent, tendu entre deux chevalets en bois placés aux deux extrémités du parcours à effectuer; la charge, qui doit descendre le long du câble par l'effet de son poids, y est suspendue tantôt par un crochet en bois dur graissé qui supporte une élingue, et tantôt par une roulette en fonte munie d'un crochet supportant également l'élingue qui enserre le sac de minerai

(*) *Les plans inclinés aériens de la Société d'exploitation des mines de nickel en Nouvelle-Calédonie*, par M. L. Babu, ingénieur au Corps des Mines, directeur de la Société d'exploitation des mines de nickel (*Annales des Mines*, 9e série, t. VI, p. 593 et suiv.; 1894).

Digitized by Google

à transporter (ce mode de transport n'est employé que pour le minerai ensaché). A la recette inférieure, on dispose en avant du chevalet un épais matelas de broussailles, de jonc, ou de foin, constituant un tampon au pied duquel le sac vient tomber après amortissement de sa vitesse. La suspension par crochets ne peut être utilisée que pour les pentes dépassant 8 à 9 p. 100, avec des pentes moindres les sacs resteraient trop souvent en route ; pour les pentes dépassant 20 p. 100, il est employé à l'exclusion de la roulette, qui laisserait prendre à la charge une vitesse excessive, entraînant de trop fréquents déraillements; la roulette fonctionne bien pour des pentes moyennes, avec minimum de 5 ou 6 p. 100. La main-d'œuvre qu'exige le service d'un semblable engin est restreinte : deux hommes au sommet suffisent à élinguer les sacs et à les suspendre, deux hommes à la base les reçoivent ; on atteint facilement, dans ces conditions, un débit de 15 tonnes par journée de 9 heures. Il faut ensuite remonter les sacs, les élingues, et les roulettes ou crochets, quelquefois à dos d'hommes, plus souvent à l'aide d'un ou de plusieurs chevaux de bât suivant le parcours à effectuer.

D'une installation peu coûteuse, puisqu'il n'y a guère que la valeur du câble et les frais de pose à compter, soit en moyenne 1fr,50 par mètre courant, un tel câble peut assurer au total, suivant M. Babu, la descente de 2.000 tonnes de minerai; il peut être utilisé sur des longueurs considérables, dépassant 1.000 mètres. Mais il donne lieu à des pertes importantes de minerai, car tout incident dans la descente, déraillement ou arrêt du sac au milieu de sa course, aboutit nécessairement à la chute de la charge au fond de quelque ravin, c'est-à-dire à la perte du minerai, du sac, de l'élingue, et de la roulette. Un câble de 1.100 mètres de longueur et de 9° de pente moyenne donnait ainsi lieu, suivant M. Babu, à une perte de minerai de 6,5 p. 100.

Digitized by Google

Le câble unique est surtout employé pour franchir les petites distances qui séparent les carrières d'un même groupe : c'est l'engin le plus habituel de la concentration du minerai sur carrières ; dans ce cas les pertes de minerai sont doublement réduites, à la fois en raison du peu de longueur des trajets et en raison de la possibilité de retrouver, bien souvent intacts ou à peu près, les sacs tombés d'une faible hauteur sur des pentes accessibles. Cet engin est, en outre, employé parfois pour la descente du minerai jusqu'au pied de la mine, c'est-à-dire pour racheter des différences de niveau de plusieurs centaines de mètres et des distances horizontales variant de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres ; dans ce dernier cas, il faut avoir recours à plusieurs câbles successifs sautant d'un contrefort à l'autre de la montagne. C'est là le mode de descente le plus fréquent pour les mines de cobalt, où le tonnage produit est faible ; il est néanmoins encore usité sur plusieurs mines de nickel ; l'exemple le plus remarquable que nous en ayons rencontré est celui de la mine Prise-de-Rivoa, où quatre câbles successifs descendent le minerai depuis la cote 480 jusqu'au bord même de la mer ; deux d'entre eux ont respectivement 1.100 et 1.200 mètres de longueur ; la perte de minerai à laquelle ce transport donne lieu atteindrait près de 15 p. 100.

Plus fréquents sont aujourd'hui les plans inclinés aériens comme engins principaux de descente des minerais de nickel. Leur principe est des plus simples et se rapproche beaucoup de celui des plans inclinés à deux voies de nos mines : deux câbles porteurs, convenablement tendus, tiennent lieu de voies, et les deux bennes, pleine et vide, qui devraient circuler sur ces deux voies attachées aux deux extrémités d'un câble passant sur une poulie munie d'un frein, sont remplacées par deux chariots

Digitized by Google

ou deux bennes suspendus au câble porteur par des roulettes et remorqués par un câble tracteur qui passe sur une poulie freinée. Tantôt le câble tracteur est unique, à l'exemple de ce qui a lieu pour la plupart des plans inclinés de mines ; tantôt, au contraire, il est doublé par un câble de retour constituant avec lui un circuit sans fin et venant passer sur une deuxième poulie établie à la base du plan ; le principal avantage de cette dernière disposition est de permettre de réaliser une tension plus grande du câble tracteur et d'éviter qu'il ne vienne à traîner sur le sol, ce qui augmente très rapidement son usure ; cela permet en outre, comme on l'a fait quelquefois, mais ce qui n'a pas grand intérêt à notre avis, de placer la poulie de frein au pied du plan ; mais, par contre, les résistances passives étant augmentées, la pente minima avec laquelle peut fonctionner un plan à tracteur double est plus forte que dans le cas du tracteur simple.

Le plan incliné aérien présente sur le câble unique des avantages évidents : suppression de la remonte des sacs vides, puisque à chaque cordée on remonte à vide le chariot qui vient de descendre une série de sacs ou la benne qui contenait le minerai en vrac, et que rien n'est plus aisé que d'y charger du matériel ; on en profite, en outre, pour monter, par petites fractions, tous les approvisionnements courants nécessaires sur la mine. Les pertes de minerai par chutes sont, d'autre part, incomparablement moins considérables qu'avec le câble unique ; enfin, bien que les vitesses de circulation que l'on y réalise soient moins considérables, le débit de ces engins est pratiquement beaucoup plus élevé (une soixantaine de tonnes par journée de 9 heures aisément), car ils sont toujours munis d'un câble porteur pouvant supporter le poids de plusieurs sacs à la fois. Inversement les frais de premier établissement sont beaucoup plus importants, puisque au lieu d'un câble porteur il en faut deux, plus

Digitized by Google

une longueur de câble tracteur, sinon deux, des chariots, une ou deux poulies, dont l'une freinée, et enfin des amarrages (qui, en pratique, sont toujours fixes et jamais réglables par contrepoids) suffisamment solides; en dehors de ces frais de fournitures, la main-d'œuvre pour la pose est souvent très coûteuse, surtout lorsqu'il s'agit de transporter jusqu'à un point élevé et difficilement accessible l'extrémité d'un câble d'un poids considérable (*).

Les devis de deux installations que nous avons vues se montaient aux chiffres suivants (prix de revient des matières premières comptées au pied de la mine) :

1° Pour un plan de 850 mètres de longueur à tracteur double :

	Francs.
2.000 mètres de câble porteur (150 mètres de réserve pour chaque câble) de 18 millimètres de diamètre....	2.600
1.750 mètres de câble tracteur de 8 millimètres de diamètre.....	700
Main-d'œuvre pour monter les câbles jusqu'au sommet de la mine.....	300
Une poulie freinée à double gorge pour la tête du plan.	300
Une poulie de retour pour le câble tracteur à la base du plan.....	150
Main-d'œuvre pour la mise en place et la tension des câbles.	200
Fournitures pour les deux amarrages (bois, fer, etc.)...	200
Deux chariots à roulettes.....	50
TOTAL.....	4.500

Soit, par mètre, 5fr,30.

2° Pour un plan de 1.200 mètres de portée, avec un chevalet de support intermédiaire, muni d'un tracteur double :

(*) Voir les indications que donne à ce sujet M. Babu, *loc. cit.*, p. 636 et suiv.

Digitized by Google

	Francs.
2.500 mètres de câble extra-fort de 25 millimètres de diamètre	8.300
2.500 mètres de câble tracteur de 10 millimètres de diamètre	1.800
Main-d'œuvre pour monter les câbles au sommet de la mine	2.000
Deux poulies, dont une freinée	450
Main-d'œuvre pour la mise en place et la tension des câbles	300
Fournitures pour les deux amarrages	550
Deux chariots à roulettes disposées pour le passage sur le chevalet intermédiaire	300
Chevalet intermédiaire	250
Divers	200
TOTAL	14.150

Soit, par mètre, 11fr,80; ce dernier exemple, d'un câble difficile à installer et très robuste, destiné au transport d'un tonnage important, peut être considéré comme représentant à peu près le maximum de la dépense par mètre courant.

Quant aux frais d'exploitation, ils sont à peine plus élevés que ceux des câbles uniques, si on les compte par chaque engin, puisqu'il peut suffire d'ajouter au personnel du câble unique un homme à la poulie de frein et qu'il n'y a à augmenter le personnel des manœuvres que si le débit augmente très notablement ; celui-ci peut en effet être accru sans dépasser ce que deux hommes peuvent aisément manutentionner à chaque recette ; les frais de main-d'œuvre par tonne se trouvent ainsi considérablement diminués. Le débit d'un plan incliné aérien de portée moyenne est couramment de 25 à 30 tonnes par journée de 9 heures avec 3 hommes à la tête du plan et 2 au pied ; il peut sans difficulté être élevé jusqu'à 60 tonnes, et même 70, en portant le personnel à 5 hommes à la tête et 4 au pied du plan, et en donnant au câble une dimension suffisante pour qu'il puisse supporter une charge utile de 300 à 400 kilogrammes. Les frais courants de descente

Digitized by Google

avec un tel engin ne dépassent pas alors 0fr,50 par tonne (0fr,70 par tonne sèche). Ajoutons qu'un plan incliné aérien franchit plus aisément encore qu'un câble unique des distances considérables, jusqu'à 1.600 mètres actuellement, et que, s'il exige une pente un peu plus forte qu'un câble à roulettes, soit au minimum 8 p. 100 pour un câble à simple tracteur et 12 p. 100 pour un câble à double tracteur, il se prête beaucoup mieux à des pentes très fortes (30 ou 35 p. 100). Enfin l'entretien et les frais de renouvellement du matériel sont beaucoup moindres ; les câbles tracteurs peuvent servir pendant deux ou trois ans; les câbles porteurs durent un plus grand nombre d'années, assurant ainsi dans certains cas le transport de plusieurs dizaines de milliers de tonnes; l'amortissement de l'installation peut donc être réparti sur un nombre de tonnes tel qu'il ne représente que quelques décimes par tonne. De tels engins se prêtent parfaitement au transport des minerais en vrac; il suffit, comme on l'a fait à Népoui, de substituer au chariot destiné à recevoir des sacs, une benne suspendue de même au câble par l'intermédiaire de deux roulettes en fonte, benne qui reçoit généralement environ 300 kilogrammes de minerai.

Mentionnons enfin que parfois, au lieu de plans inclinés aériens, on emploie des plans inclinés ordinaires avec rails posés sur le sol convenablement aplani; une telle installation est plus coûteuse que celle d'un plan aérien, en outre il est généralement plus nécessaire que pour un plan aérien de couper un tel plan en plusieurs tronçons à raccorder par des voies horizontales, ce qui entraîne des frais d'exploitation considérables. De telles installations, existant par exemple au Plateau de Thio, ne paraissent se justifier que par leur ancienneté (*).

(*) Celle de Plateau du Thio vient d'ailleurs d'être remplacée par un plan incliné aérien unique substitué à une série de trois plans et d'une voie ferrée (Voir la *fig.* 2 de la Pl. II).

Digitized by Google

Les chaînes flottantes aériennes, ou transporteurs, sont d'une installation beaucoup plus coûteuse, puisque c'est par plusieurs dizaines de milliers de francs par kilomètre (environ 80.000 francs se partageant par moitié entre la dépense de matériel spécial rendu sur place, et les frais d'installation, constructions diverses, terrassements, montage, etc.) que se chiffrent les frais d'établissement de pareils engins en Nouvelle-Calédonie ; ils ont l'avantage, par rapport aux plans aériens, de fournir un débit beaucoup plus considérable encore et de permettre des économies de main-d'œuvre importantes. Ces avantages ne sont réels que pour des exploitations très productives, qui sont d'ailleurs les seules qui puissent répartir sur un tonnage suffisant les frais de premier établissement dont nous venons de parler.

Deux de ces installations existent actuellement en Nouvelle-Calédonie ; ce sont celles qui ont été faites par la société le Nickel à Thio et à Kouaoua.

L'installation de Thio, qui dessert la mine des Bornets, assure le transport jusqu'à la cote 25, tête du chemin de fer de la vallée de Thio (Voir la *fig.* 1 de la Pl. II et la *fig.* 8 de la Pl. III), des minerais produits par cette mine et primitivement descendus à la cote 195 par un grand plan aérien unique de 980 mètres de portée ; le minerai, amené en sacs jusqu'à la tête du transporteur, y est déversé dans des trémies, d'où il est chargé dans les bennes du transporteur ; pour pouvoir utiliser tout le débit possible de celui-ci, il serait d'ailleurs nécessaire de doubler ce plan. Le transporteur, dont le parcours aérien est de 1.934 mètres, ne comporte pas moins de 14 pylônes de hauteurs variées atteignant jusqu'à 26 mètres, avec une portée maxima de 705 mètres pour franchir la profonde vallée de la rivière Nembrou à 70 mètres au-dessus de son lit. Cette installation, susceptible de débiter 200 tonnes par journée de 8 heures (bennes de 250 kilogrammes à vide portant 330 kilogrammes de minerai chacune), venait d'être

Digitized by Google

terminée au moment de notre séjour à Thio ; elle n'était pas encore en fonctionnement, mais elle devait remplacer incessamment le mode actuel de descente du minerai ; celui-ci comprenait, comme l'indique la *fig.* 8 de la Pl. III : un premier plan incliné aérien de 1.100 mètres de portée franchissant la vallée de la Nembrou, un deuxième plan incliné aérien de 400 mètres, un roulage à niveau de 1.000 mètres de longueur à la cote 150, et enfin un dernier plan incliné aérien de 400 mètres. Le service de ces plans et voie ferrée n'exigeait pas moins de 54 hommes par jour (pour un tonnage moyen de 60 tonnes à descendre) ; celui des nouvelles voies de transport exigera le personnel suivant :

	Hommes.
Roulage du pied des carrières à la tête du plan incliné aérien : trois manœuvres et quatre rouleurs	7
Service de la tête du plan incliné : un freineur et quatre manœuvres	5
Service du pied du plan incliné et des trémies	6
Service de la tête du transporteur	4
Service de la recette inférieure du transporteur	4
TOTAL	26

La substitution du nouveau mode de transport à l'ancien amènera donc une économie journalière de 28 ouvriers (ouvriers japonais), soit environ 140 francs, ce qui représente une économie annuelle de 35.000 francs, en comptant sur 250 jours ouvrables seulement par an, et sans parler des économies qu'on peut espérer réaliser sur l'entretien de ces engins.

On voit par là que, pour peu que la mine à laquelle une semblable installation est destinée offre des ressources de minerai suffisamment importantes pour qu'on puisse compter qu'elle maintiendra son tonnage pendant plusieurs années, l'économie des frais courants d'exploitation est susceptible de compenser promptement la dépense de premier établissement ainsi faite.

Digitized by Google

Le transporteur du même type établi à Kouaoua sert, tout d'abord à descendre des mines situées au fond de la vallée le minerai préalablement groupé à la cote 383, et ensuite à assurer son transport horizontal le long de la vallée jusqu'à la tête du chemin de fer qui dessert le port; il comprend d'ailleurs deux tronçons, qu'on peut considérer comme correspondant, le premier à la descente, et le second au transport horizontal; le premier est automoteur, tandis que le second est mû par un moteur à vapeur. Son développement total est de 6 kilomètres : il présente au milieu de sa longueur une station intermédiaire où sont amenés, par un plan incliné aérien, les produits d'une exploitation secondaire. Le personnel total qu'exige le service du transporteur n'est que de 4 hommes à la station supérieure, 3 à la station intermédiaire et 3 à la station de recette, soit un personnel total de 10 hommes pour un débit qui peut atteindre facilement 20 tonnes à l'heure; dans ces conditions, les frais courants afférents à ce transport de 6 kilomètres peuvent s'abaisser au-dessous de 1 franc par tonne humide (1fr,30 à 1fr,40 par tonne sèche); il faut pour cela que le tonnage à transporter soit important, comme il l'était au moment de notre séjour en raison du chargement d'un bateau de 3.600 tonnes en rade de Kouaoua; mais le transport de la production journalière du centre de Kouaoua, qui n'a été que de 60 tonnes au cours du premier semestre 1902, donne lieu d'habitude à des frais un peu plus élevés.

Ajoutons que, dans la plupart des mines, les opérations de transport sont confiées aujourd'hui à des Canaques; c'est là une des rares catégories de travaux auxquels ils se livrent volontiers; mais il est nécessaire de leur allouer des salaires journaliers de 2 et 3 francs, une nourriture assez abondante, et souvent une ration de vin, ce qui fait ressortir cette main-d'œuvre à un prix encore élevé.

Digitized by Google

Le transport horizontal des minerais entre le pied de la mine et le rivage a, pratiquement, toujours lieu aujourd'hui, pour les minerais de nickel, par voie ferrée. Dans la plupart des petites exploitations, une pente suffisante est ménagée pour que le transport depuis le pied de la mine jusqu'à la mer soit assuré par la gravité; il a alors simplement lieu au frein; parfois il comporte même, sur une partie de son parcours, un véritable plan incliné avec câble (cas où les nécessités locales n'ont pas permis de placer le point que nous avons appelé le pied de la mine assez près du rivage pour que les pentes jusqu'à la mer soient très faibles). Le transport se fait sur des plateformes montées sur trucs que l'on charge d'une quarantaine ou d'une cinquantaine de sacs chacune (2 tonnes); les plateformes et sacs vides sont ramenés au pied de la mine à l'aide d'un ou de deux chevaux. Les voies ferrées établies dans ces conditions sont des voies Decauville de 60 centimètres, légères (rails de 7 à 10 kilogrammes par mètre courant), et dont le tracé, sinueux s'il est nécessaire, comporte généralement fort peu de travaux d'art; le prix de revient n'en atteignait pas moins, ces dernières années, 15.000 à 20.000 francs par kilomètre (8.000 à 10.000 francs de rails, 5.000 à 6.000 francs de terrassements dans les parties faciles du tracé, plus les ponts et travaux d'art divers); elles ont rarement moins de 4 à 5 kilomètres de développement.

Dans les exploitations plus importantes, le transport a lieu en vrac dans des wagons de une à plusieurs tonnes, chargés aux trémies établies au pied de la mine et déchargés au bord de la mer sur le tas qui constitue le stock.

A Népoui, le réseau ferré a un développement beaucoup plus considérable, soit 35 kilomètres; nous l'avons représenté sur la *fig.* 3 de la Pl. III, et nous avons indiqué déjà comment il a été tracé. La voie est de 60 centimètres,

Digitized by Google

avec des poids de rail de 7, 10 et 12 kilogrammes par mètre courant suivant les sections ; elle est parcourue par des locomotives de 4 et 6 tonnes, suivant les sections (d'après l'échantillon du rail), remorquant des trains de 15 à 20 wagons de 3 tonnes et demie en charge (dont 2 tonnes et demie de poids utile), où le minerai est transporté en vrac. Les courbes ont des rayons variant de 30 à 50 mètres suivant les sections, et les pentes maxima sont de 2,88 p. 100 entre Népoui et la mer, 3 p. 100 entre Népoui et Ouaté, et 4 p. 100 dans la vallée de la Péoué. La capacité de trafic de cette ligne peut atteindre jusqu'à 250 tonnes par journée de 10 heures.

Le chemin de fer de Kouaoua, long de 8 kilomètres et demi, reliant le pied du transporteur au fond de la baie de Kouaoua, est établi avec une voie de 50 centimètres et des rails de 12 kilogrammes; chaque wagon porte 1.250 kilogrammes de minerai, et les trains comportent 20 wagons; les pentes ne dépassent pas 5 millimètres par mètre. Il assure facilement le transport de tout le minerai descendu par le transporteur.

Le chemin de fer de Thio (Voir la *fig.* 1 de la Pl. II), qui relie, d'une part le pied de la mine des Bornets, et d'autre part le pied du Plateau au port d'embarquement de la Mission, et dont la longueur totale est de 13 kilomètres, est établi dans des conditions bien meilleures ; il est à voie de $0^{m},77$ avec rails de 12 kilogrammes et déclivités très faibles ; il est parcouru par des locomotives de 12 tonnes et des wagons de 5 tonnes, remorqués en trains de huit à dix wagons.

Ajoutons qu'il existe en outre un petit chemin de fer de 3 kilomètres de développement à l'altitude de 490 mètres sur le Plateau de Thio (Voir la *fig.* 2 de la Pl. II), pour grouper les minerais pris au pied des différentes carrières et pour les amener au sommet du système des plans inclinés qui le descendent jusqu'à Thio ; exploité jus-

Digitized by Google

qu'ici avec la traction animale, il vient d'être muni de petites locomotives de 3 tonnes et demie.

Le prix de revient de ces transports, tant entre les carrières et le pied des mines, qu'entre le pied des mines et le bord de la mer, est difficile à préciser par des chiffres de quelque signification; les dépenses de main-d'œuvre varient du tout au tout avec la perfection des installations; d'autre part, la charge qu'elles constituent par tonne de minerai tient essentiellement à l'activité de l'exploitation. Souvent ces transports sont faits d'une façon irrégulière, à certaines heures de la journée, ou à certains jours de la semaine, par des ouvriers employés normalement à d'autres travaux, et il n'est pas tenu compte de la main-d'œuvre consacrée aux transports. Quant aux autres dépenses, il est déjà bien difficile, pour d'autres exploitations que celles des sociétés importantes, de tenir compte des frais d'entretien, qui se confondent, pour toutes les amodiations à court terme, avec les frais de premier établissement; ensuite l'amortissement de ces frais ne pourrait être calculé qu'en connaissant le tonnage que les installations serviront à transporter, or nulle part on ne l'a évalué même approximativement, si bien que nous avons vu de puissantes et coûteuses installations faites pour un groupe de gisements, peut-être riche, mais reconnu d'une façon si insuffisante qu'il n'était pas possible de dire, même avec une approximation du simple au double, ce qu'il pouvait renfermer comme minerai exploitable.

Nous croyons cependant pouvoir évaluer entre $0^{fr},50$ et 1 franc par tonne de minerai humide ($0^{fr},70$ à $1^{fr},40$ par tonne sèche) les frais de main-d'œuvre pour la descente, suivant que cette descente comporte des parcours plus ou moins complexes, tandis que l'amortissement et l'entretien des installations se monterait à peu près au même chiffre. Pour ce qui est des transports horizontaux,

Digitized by Google

nous rappelons que les frais, de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique, que comporte, à l'exclusion de toutes dépenses de premier établissement, le transport par voitures, sont considérés aujourd'hui comme trop élevés, en même temps que l'on regarde comme insupportable la gêne résultant d'un charroi assuré d'une façon aussi irrégulière; on y substitue, grâce au transport par voie ferrée, des frais courants d'exploitation généralement très restreints (ne dépassant pas, croyons-nous, 10 centimes par tonne kilométrique), augmentés de l'amortissement de la voie ferrée; cette voie coûte au minimum 15.000 à 20.000 francs par kilomètre, et son installation est, avons-nous dit, généralement faite sans avoir reconnu des tonnages importants de minerai exploitable et souvent après la simple signature d'un contrat d'amodiation de 2 ou 3 ans comportant seulement la fourniture de quelques dizaines de milliers de tonnes. Tel est le cas de plusieurs des gisements de la côte Ouest, situés à 5 ou 6 kilomètres de la mer. Les installations, plus coûteuses, de longues voies ferrées descendant des vallées importantes, dont le tracé comporte quelques travaux d'art, et qui exigent l'achat de locomotives et de matériel roulant, ne sont faites, au contraire, que lorsqu'on est assuré de pouvoir en répartir les frais sur un grand nombre de milliers de tonnes. Quoi qu'il en soit, les frais de transport par voie ferrée ne peuvent être que rarement considérés comme inférieurs, tout compris, à 3 ou 4 francs par tonne humide (soit 4 à 6 francs par tonne sèche).

Une fois rendu au bord de la mer, en un point où la côte offre un abri suffisant pour qu'il puisse être procédé au chargement des navires, le minerai est entassé, après extraction hors des sacs s'il y a lieu, pour attendre l'embarquement; cette manutention ne coûte pas moins de 0fr,50 par tonne humide (0fr,65 à 0fr,70 par tonne

Digitized by Google

sèche). Il est ultérieurement repris à l'aide de wagonnets, embarqué dans des chalands par l'intermédiaire d'estacades, et conduit au bord du bateau sur lequel il doit être chargé; c'est là une nouvelle cause de dépense qui n'est pas négligeable. Les grandes sociétés possèdent des chalands dont la confection et l'entretien sont assez coûteux; la main-d'œuvre nécessaire pour la reprise du minerai en tas, son embarquement dans les chalands, et la remorque de ceux-ci jusqu'au bord, est également onéreuse, bien que ces travaux soient généralement confiés à des Canaques des îles Loyalty particulièrement habiles à cela. L'ensemble de ces opérations coûte de 3 à 4 francs par tonne humide (4 à 6 francs par tonne sèche). Les petits exploitants font souvent effectuer le chalandage de leur minerai, au moment du chargement d'un navire, par un entrepreneur spécial, auquel ils payent alors 3 francs par tonne humide, non compris la main-d'œuvre qu'ils fournissent.

Les frais de transport et de chargement peuvent donc varier entre les limites suivantes (*chiffres rapportés à la tonne de minerai sec*) :

		Fr.	Fr.
Descente au pied de la mine.	Main-d'œuvre	0,70 à	1,40
	Amortissement des installations	0,70 à	1,40
Transport par voie ferrée.	Frais courants	0,60 à	1,50
	Amortissement des installations	3,40 à	4,50
Entassement		0,65 à	0,70
Chalandage		4,00 à	6,00
	TOTAL APPROXIMATIF	10,00 à	15,00

C. — FRAIS GÉNÉRAUX, DÉPENSES D'INSTALLATIONS.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons considéré que les frais de main-d'œuvre en ce qui concerne l'exploitation même; nous avons, au contraire, été nécessairement

Digitized by Google

amené à faire mention des frais de premier établissement, en parlant des voies de transport et des prix de revient des transports. Pour compléter les indications que nous nous proposons de donner sur les prix de revient des exploitations de nickel de la colonie, nous devons encore dire quelques mots des frais généraux divers, dans lesquels nous comprendrons les différentes fournitures nécessaires à l'exploitation, et nous devons en outre revenir sur les dépenses de premier établissement.

Les fournitures consommées d'une façon courante pour l'exploitation sont peu nombreuses : dans quelques cas on a recours aux explosifs, on emploie partout des outils divers, barres à mine s'il y a lieu, pics, pioches, pinces, pelles; on use en outre une quantité importante de sacs, comme nous l'avons déjà mentionné; enfin, dans des exploitations importantes, l'entretien des différents engins de transport sur carrières donne lieu à une consommation plus ou moins régulière de fournitures diverses; il y a donc à ajouter au prix de revient du minerai sur carrières, que nous avons indiqué ci-dessus, un article fournitures qui peut se monter à 3 ou 4 francs par tonne (4 à 6 francs par tonne sèche). Pour les petites exploitations, cet article disparaît presque complètement : les explosifs y sont d'un emploi exceptionnel; les outils ont généralement fait l'objet d'un approvisionnement fait une fois pour toutes au début de l'exploitation, que l'on porte aux dépenses de premier établissement et dont il n'est pas tenu compte ensuite, de même pour les engins de transport.

Les frais généraux comprennent, en outre, des frais plus ou moins importants de direction technique, d'études, de comptabilité, etc., que de petits exploitants, travaillant à leur compte (*petits mineurs*), ne font généralement pas entrer en ligne de compte, puisqu'ils assurent personnellement ces différentes tâches. Les dépenses pour

Digitized by Google

prises d'essai systématiques des différents lots, et pour analyse tant de ces prises d'essai que des échantillons fréquemment prélevés au chantier pour guider le travail des ouvriers, doivent intervenir également dans les frais généraux, et elles ne représentent pas moins de 0fr,20 à 0fr,25 par tonne pour une exploitation importante où les prises d'essai sont soigneusement faites, et où l'on procède à des centaines de dosages (*) par semaine, pour surveiller et guider le travail d'exploitation. Enfin les impôts de toutes sortes, redevance sur les périmètres miniers, droit sur les minerais exportés, etc., sans compter les droits de navigation, de phare et de balisage, qui pèsent indirectement sur les prix de revient, constituent, au titre frais généraux, une charge assez lourde, pouvant atteindre, surtout pour une entreprise importante, plusieurs francs par tonne.

Si nous passons maintenant aux frais de premier établissement, nous n'avons pas grand'chose à dire de ceux qui peuvent être faits sur les carrières mêmes; nous avons préféré les faire rentrer dans les frais d'exploitation sous la rubrique : Travaux préparatoires. La création des engins auxiliaires de transport et de descente pour la concentration du minerai, l'achat des voies Decauville volantes et du matériel de wagonnets nécessaires au roulage sur carrières des minerais et déblais, rentrent au contraire dans ces frais. Les engins de descente et de transport horizontal y rentrent également et en constituent le plus gros chiffre; nous ne reviendrons pas sur ce que nous venons d'en dire. Mais nous devons mentionner ici d'autres installations qu'il est indispensable de créer au début de l'exploitation : ce sont d'abord des chemins

(*) Ces dosages se font d'une façon expéditive, grâce à une méthode par liqueurs titrées qui a été indiquée par M. Moore, chimiste du service local de la colonie, et dont on confie avec succès l'application à des Japonais.

Digitized by Google

d'accès depuis le bord de la mer ou depuis la localité voisine jusqu'au pied de la mine, puis du pied de la mine jusqu'aux travaux; les premiers, tracés en terrain plat ou à peu près, ne comportent pas de travaux importants, ils doivent généralement être carrossables; les seconds, au contraire, seraient plus difficiles à pratiquer si l'on ne se contentait de chemins muletiers gravissant en lacets n'importe quels escarpements, grâce à des pentes atteignant jusqu'à 10 p. 100; de tels chemins ne reviennent pas à plus de 30 à 50 centimes par mètre, ce qui représente, pour une dénivellation de 400 ou 500 mètres et un développement de quelques kilomètres, 2.000 à 3.000 francs. Il faut ensuite avoir des installations, toujours fort sommaires d'ailleurs, pour abriter les ouvriers à recruter; ce n'est là qu'une modeste dépense, étant donné les conditions dans lesquelles les ouvriers sont logés; nous reviendrons sur ce point dans la suite.

Enfin l'exploitant doit se construire sa propre habitation, à laquelle il annexe un magasin destiné à renfermer à la fois les fournitures courantes nécessaires à l'exploitation et les vivres et fournitures diverses consommés par les ouvriers.

L'ensemble de ces frais divers de premier établissement n'est pas inférieur à 10.000 et souvent 20.000 francs pour une petite exploitation; il s'élève naturellement incomparablement plus pour une affaire plus importante, lorsqu'il s'agit de créer de toutes pièces, comme l'a fait la société le Nickel à Thio, par exemple, les logements d'un personnel important, des bureaux, un laboratoire, des magasins considérables, un atelier, etc...

D. — Prix de revient globaux.

Pour résumer en un tableau les indications, nécessairement vagues, que nous avons données ci-dessus, nous

Digitized by Google

dirons que le prix de revient d'une quantité de minerai de nickel équivalente à une tonne de minerai sec, rendue sous palans, comprend les éléments suivants, dont on peut estimer que l'importance varie entre les chiffres ci-dessous :

		Fr.		Fr.
Frais courants sur carrières.	Abatage et triage	8,00	à	30,00
	Transports sur carrières, évacuation du stérile	3,00	à	4,50
	Travaux préparatoires et terrassements divers	4,00	à	20,00
Ensachage (s'il y a lieu), main-d'œuvre et matières.		2,50	à	3,00
Transports, main-d'œuvre et frais courants		1,30	à	2,90
Entassement, main-d'œuvre		0,65	à	0,70
Chalandage (y compris l'amortissement des installations s'il y a lieu)		4,00	à	6,00
Frais généraux, fournitures et entretien		0,00	à	6,00
Frais généraux : direction, surveillance, prises d'essai, analyses, impôts		0,00	à	5,00
Amortissement des installations.	Matériel et outils	1,00	à	2,00
	Engins de transport	3,40	à	4,50
	Installations diverses (chemins, constructions, etc.), essentiellement variable			

Nous ne pouvons que répéter ici que ces chiffres ne doivent être considérés que comme donnant des indications sur la façon dont se répartissent les dépenses d'une exploitation de nickel en Nouvelle-Calédonie : si l'on considère les chiffres minimum que nous donnons et qui, nous le répétons, se rapportent à l'exploitation, sans souci du lendemain, de quelque riche traînée découverte çà ou là, on peut dire que les frais courants par tonne sèche rendue à bord peuvent ne pas dépasser 25 francs ; il faut, en outre, y ajouter, comme nous l'avons dit, des frais généraux fort minimes et ensuite une charge d'amortissement qu'on ne peut évaluer, avant la fin de l'exploitation, que d'une façon tout à fait incertaine ; on ne connaît en effet nullement la quantité de minerai qui sera exploitée, tant

Digitized by Google

parce que l'exploitant lui-même n'a pas reconnu le gîte, que parce qu'il a commencé son exploitation après avoir signé un contrat de vente de 30.000, 40.000 ou 50.000 tonnes à livrer au cours des deux ou trois années à venir, et qu'il ne peut nullement compter qu'au bout de ce temps une restriction de la demande de minerai ne viendra pas l'obliger à abandonner une mine encore productive, et à perdre tout le bénéfice qu'il pourrait encore retirer des installations qu'il a faites. Aussi, généralement, celui qui entreprend pareille exploitation cherche-t-il simplement à voir s'il peut espérer rémunérer tous ses frais sur l'exécution d'un premier contrat de vente de minerai; il prend alors à crédit (*) les fournitures dont il a besoin et emprunte un fonds de roulement, puis ses efforts tendent à réussir, grâce aux livraisons de minerai qu'il fera, à rembourser ses emprunts, tout en conservant quelque bénéfice.

Nous avons dit que l'amortissement des installations de transport ne peut que rarement représenter moins de 3fr,40 à 4fr,50 par tonne ; celui de l'ensemble des autres installations et des approvisionnements divers ne peut guère être inférieur. On arrive donc à un prix de revient minimum de 30 ou plutôt de 35 francs par tonne sèche.

Cela représente, en supposant du minerai à la teneur normale de 7 p. 100, un prix de revient de 0fr,45 à 0fr,50 au minimum par kilogramme de métal contenu dans le minerai. Comme les marchés qui couraient au moment de notre séjour avaient été le plus souvent conclus entre 0fr,60 et 0fr,70 par kilogramme de métal, on voit que, pour une exploitation où auraient été réunies toutes les conditions les plus favorables, facilités d'exploitation, voies

(*) Des achats faits dans ces conditions, par des exploitants qui n'offrent souvent d'autres garanties que les chances de succès de leur exploitation, sont naturellement faits à des prix sérieusement majorés, ce qui contribue à augmenter les frais de premier établissement.

Digitized by Google

de transport aisées à installer, et tonnage important de minerai à extraire sur lequel répartir les frais de premier établissement, il y avait une sérieuse marge pour la rémunération personnelle de l'exploitant et pour la réalisation d'un bénéfice important. Il faut d'ailleurs ajouter à ce dernier celui qui résulte déjà de la vente aux ouvriers des vivres et marchandises diverses, et qui n'est souvent pas le moindre, puisque plusieurs exploitants nous ont déclaré que c'est en somme le seul qu'ils réalisent.

Mais bien souvent l'exploitation elle-même n'est pas aussi aisée; il y a des périodes tout au moins, où les travaux au stérile sont nombreux et coûteux (il est rare qu'il n'y ait pas à compter au début de l'exploitation sur une telle période dont il faudra naturellement tenir compte ensuite); les transports peuvent être plus difficiles à organiser, il arrive que, faute d'avoir consacré au début une somme suffisante à la création d'engins bien disposés pour réduire la main-d'œuvre aux chiffres assez bas que nous avons supposés, celle-ci est plus onéreuse; il se peut, au contraire, que les installations aient dû être plus importantes que nous ne l'avons admis, ou ne se répartissent finalement que sur un tonnage trop restreint; dans de telles conditions, les bénéfices de l'exploitation peuvent être beaucoup moins importants. Parfois, nous l'avons déjà mentionné, il serait pratiquement trop onéreux, sinon peut-être au point de vue absolu, du moins en raison des ressources ou du crédit dont dispose l'exploitant, de créer des moyens de transport vraiment économiques; d'autre part, l'abatage du minerai peut être plus ou moins malaisé; dès lors le prix de revient par tonne de minerai s'élève considérablement; mais, si le gîte permet de n'exploiter que des minerais riches, à 8 p. 100 par exemple et même plus, la valeur de la tonne s'élève aussi très notablement, puisque non seulement la teneur en métal augmente, mais encore en même temps le prix de base par unité de

Digitized by Google

métal, et l'exploitation reste possible sur une petite échelle.

Telles sont les conditions dans lesquelles ont été créées toutes, ou à peu près toutes, les petites exploitations de la colonie, qui ont produit, en 1901, 45.000 tonnes, soit 1/3 de la production totale, et celles dans lesquelles était également conduite, il y a quelques années, l'exploitation de Népoui. Des sociétés importantes disposant d'un capital considérable, possédant, ou croyant posséder (car, rappelons-le, il y a bien peu de gîtes réellement explorés aujourd'hui), des réserves importantes de minerai dans une même région, procèdent naturellement d'une tout autre façon : assurées d'une certaine permanence dans leurs affaires, elles ont beaucoup plus d'intérêt à chercher à épuiser systématiquement les gîtes qu'elles ont aménagés et pourvus de moyens de transport convenables; dès lors leurs exploitations comportent tout naturellement des frais spéciaux sur carrières incomparablement plus élevés que ceux des mines dont nous venons de parler; la charge des frais de premier établissement et d'amortissement devient au contraire plus faible, tandis qu'il faut compter une part de frais généraux très notable, et que les dépenses de fournitures, qui se renouvellent d'une façon périodique, constituent également un article du prix de revient. On arrive ainsi à des prix de revient qui peuvent s'élever jusqu'à 60 et même 70 francs par tonne de minerai sec à 7 p. 100, portant le prix du kilogramme de métal à 0fr,85 et exceptionnellement 1 franc. Ce sont là des chiffres qui peuvent paraître paradoxaux, pour cette raison qu'après tout ce que nous avons dit de l'intérêt considérable qu'il y a à munir les exploitations d'installations perfectionnées et coûteuses au besoin, dont les frais de premier établissement soient destinés à se répartir sur un tonnage important, nous en arrivons à constater que le prix de revient dans ces conditions est souvent beau-

Digitized by Google

coup plus élevé que dans les petites exploitations, où il est strictement limité (*) par le prix auquel le minerai peut être vendu, soit de 60 à 70 centimes par kilogramme de métal. L'explication de ce paradoxe tient à deux circonstances: d'une part, les sociétés importantes exploitent aujourd'hui, souvent après avoir, au début, épuisé les gisements voisins de la mer, des mines situées à 12 kilomètres (Thio) et même à 25 kilomètres (Népoui) de la mer, mines qui seraient pratiquement inaccessibles pour les petits mineurs; d'autre part, elles en tirent parfois un tout autre parti que celui que de petits mineurs en auraient tiré, et il n'est pas exagéré, à notre avis, de dire que là où un petit mineur aurait peut-être extrait 50.000 ou 60.000 tonnes de minerai à 8 ou 9 p. 100, représentant seulement quelques milliers de tonnes de métal, une telle société pourra extraire quelques centaines de mille tonnes de minerai avec des teneurs de 6 1/2 ou 7 p. 100, utilisant ainsi trois ou quatre fois plus du métal contenu dans le gisement. Enfin il ne faut pas oublier que tous les prix de revient que nous avons indiqués sont, en ce qui concerne la main-d'œuvre, majorés du bénéfice retiré de la vente des marchandises aux ouvriers; ce bénéfice s'ajoute à celui des petits mineurs, mais il ne diminue en rien les prix auxquels ils livrent leur minerai; ce même bénéfice, plus modeste il est vrai, se retranche au contraire des prix de revient des sociétés importantes dont nous venons de donner une évaluation, et, comme il atteint encore aux environs de 20 p. 100 sur les marchandises vendues, c'est-à-dire sur la majorité des salaires, il doit diminuer le prix de revient par kilogramme de métal que nous donnons ci-dessus, d'une somme qui n'est pas moindre que 0fr,10.

Ajoutons que si, dans ces conditions, il semble qu'une

(*) Pour avoir la limite réelle à laquelle le petit mineur peut exploiter sans perte, il faudrait réduire son prix de revient, calculé comme nous l'avons fait, de la part correspondant au bénéfice qu'il réalise sur les fournitures qu'il fait à ses ouvriers.

Digitized by Google

société importante puisse souvent avoir avantage, au lieu de forcer sa production pour faire face à une demande particulièrement active de minerai, à passer des marchés avec de petits mineurs, comme cela est d'une pratique constante lorsque la demande de nickel est active, cela n'est réellement avantageux, à son propre point de vue, que lorsque le gisement exploité par le petit mineur n'appartient pas à la société. Lorsque au contraire la mine lui appartient, c'est généralement le gaspillage presque définitif auquel elle consent pour un gisement qui, s'il a tenté quelque petit mineur, n'est généralement pas parmi les moins riches ou les moins avantageusement situés.

Et c'est en insistant sur cette considération que nous terminerons ce qui a trait aux conditions économiques actuelles de l'exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie. Les prix de revient du kilogramme de métal, avec l'obligation d'une teneur minimum de 7 p. 100 pour le minerai sec, peuvent être considérés comme variant aujourd'hui, tout compris, de 0^{fr},50 à 1 franc au grand maximum; mais le prix minimum, que nous croyons pouvoir fixer aux environs de 0^{fr},50, n'est pratiquement réalisé, dans la plupart des mines où on l'obtient, pour ne pas dire dans toutes, que par un véritable gaspillage des gîtes; ce n'est d'ailleurs pas du tout à dire que de tels prix ne pourraient pas être obtenus tout en assurant une beaucoup meilleure utilisation. Sans doute cette utilisation ne saurait être parfaite; elle ne saurait même être aussi complète que lorsque l'on consent à des prix de revient plus élevés; mais elle pourrait aisément, croyons-nous, être souvent deux fois meilleure, pour peu que l'exploitation fût entreprise avec plus de souci de l'avenir, par des personnes disposant des capitaux nécessaires (qui ne seraient d'ailleurs pas énormes), moins hantées par l'idée de faire fortune en quelques années, et, disons-le aussi, moins complètement ignorantes de ce que peuvent être un gisement minéral et les conditions dans lesquelles il devrait être exploité.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

UTILISATION DES MINÉRAIS DE NICKEL DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE. DÉBOUCHÉS QUI LEUR SONT OFFERTS.

A. — Traitement actuel des minerais.

Les minerais de nickel actuellement exploités en Nouvelle-Calédonie sont généralement expédiés en Europe, soit au Havre, soit à Glasgow, soit à Rotterdam; au voisinage immédiat des deux premiers de ces ports existent deux usines de traitement appartenant à la société le Nickel, l'usine du Havre et l'usine de Kirkintilloch, ayant produit chacune, dans ces dernières années, de 1.500 à 1.800 tonnes de nickel par an; de Rotterdam, les minerais sont dirigés sur l'Allemagne, où ils sont traités (production 1.000 à 1.200 tonnes par an). Il a en outre été récemment fait quelques expéditions de minerai sur l'Amérique (30.000 tonnes environ en 1901).

Les frais de transport jusqu'en Europe sont naturellement variables avec les conditions générales du fret dans le monde entier; ils oscillent généralement aux environs de 30 à 40 francs par tonne, prix auquel il faut ajouter une assurance de 3 p. 100 *ad valorem*. Ce prix est celui qui est fait par des voiliers français portant de 3.000 à 4.000 tonnes de minerai, qui viennent d'Europe en Nouvelle-Calédonie par le cap de Bonne-Espérance et retournent en Europe par le cap Horn, effectuant un voyage d'une durée totale de 7 mois, le plus souvent sur lest à l'aller. Un voyage leur rapporte, outre le fret qui s'élève entre 100.000 et 150.000 francs, la prime à la navigation accordée par le gouvernement français, prime qui

Digitized by Google

atteint 125.000 francs en moyenne par voyage et qui couvre déjà presque les frais du voyage. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, ces bâtiments ne pourraient guère accepter de fret à moins de 50 francs par tonne, si cette prime ne leur était pas allouée; des bâtiments anglais, qui n'en profitent pas, accepteraient parfois des frets d'une quarantaine de francs.

Quoi qu'il en soit, on voit qu'actuellement le fret seul, qui représente ainsi environ 48 à 55 francs par tonne de minerai sec, soit 70 à 75 centimes par kilogramme de métal, suffit à doubler, à l'arrivée en Europe, la valeur du minerai de nickel pris sur place.

Le traitement que le minerai subit comporte actuellement une fusion pour matte au cubilot à water-jacket; fondu avec 20 p. 100 de calcaire, 10 p. 100 de gypse (ou une quantité de charrée de soude équivalente au point de vue de la richesse en soufre) et 37 1/2 p. 100 de coke, le minerai produit une matte tenant environ 45 p. 100 de nickel, 40 p. 100 de fer et 15 p. 100 de soufre, tandis que les matières réfractaires, silice, chaux, et magnésie, passent dans la scorie et n'entraînent qu'une faible quantité de nickel. La matte obtenue est ensuite déferrée au convertisseur, ce qui donne lieu à la production d'un sulfure de nickel à 75 p. 100 de nickel, moins de 1 p. 100 de fer, et 24 p. 100 de soufre; celui-ci est finement broyé, puis il subit un double grillage très minutieux, destiné à éliminer aussi complètement que possible le soufre; enfin l'oxyde produit est réduit en présence de charbon et de farine, ce qui donne du métal à peu près pur et aggloméré par une demi-fusion. Nous n'avons pas d'évaluation exacte des frais que comporte ce traitement; nous croyons néanmoins qu'ils ne dépassent pas 1 franc par kilogramme de métal produit; une moitié de ces frais se rapporte à la première fusion.

Dans ces conditions, le nickel se vend en Europe, suivant

Digitized by Google

les circonstances, suivant l'importance des achats, etc., entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Ajoutons que le nickel qui est extrait des minerais calédoniens par le traitement que nous venons d'indiquer est très pur : il contient 99 à 99,5 p. 100 de nickel; il est suffisamment bien débarrassé du soufre qui y a été incorporé par la première fusion, puisqu'il n'en tient que moins de 1 millième; il est exempt d'arsenic et de phosphore, et ne contient que des traces (moins de 1 millième) de cuivre, qui seraient, paraît-il, introduites par le traitement, mais qui n'existent pas dans les minerais de notre colonie.

B. — Les débouchés du nickel.

Le prix du nickel métallique a baissé depuis 25 ans dans des proportions extrêmement considérables, puisque au moment de la découverte des minerais de la Nouvelle-Calédonie il était encore de 18 francs le kilogramme, et qu'après s'être abaissé d'abord brusquement à 10 francs, puis successivement à 8,6 et 5 francs (1892), à 4 francs (1894), à 3 francs (1895), et puis même à 2fr,40 (fin 1895) par l'effet de la concurrence du Canada, il oscille maintenant entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Néanmoins le nickel est resté un métal demi-précieux, coûtant à peu près deux fois plus que le cuivre; il ne saurait donc être substitué à ce métal, de même que les alliages à base de nickel ne sauraient être substitués au laiton, que pour des usages de luxe ou à peu près; on connaît les emplois du nickel métallique pour un certain nombre d'objets usuels qu'il est intéressant de préserver du vert-de-gris, ou comme revêtement, soit à l'état de plaqué, soit à l'état de dépôts galvaniques, sur d'autres métaux; on connaît également les usages des alliages à base de nickel : argentan, maillechort, métal anglais, métal blanc, etc.; enfin le nickel, soit pur, soit à l'état d'al-

Digitized by Google

liage, a été employé, et sera vraisemblablement employé encoré, par différents pays pour la fabrication de la monnaie de billon.

Bien que l'ensemble de ces usages, qui ne demandent chacun individuellement que des quantités relativement restreintes de nickel, finisse par représenter des centaines et même quelques milliers de tonnes par an, et que l'on puisse espérer voir peu à peu adopter ce beau métal, précieux par son inaltérabilité, pour d'autres usages du même genre, il n'y aura là vraisemblablement qu'un accroissement assez lent d'année en année, tant que le prix du nickel restera notablement supérieur à celui du cuivre.

Un autre débouché qui a été ouvert au nickel depuis que son prix s'est abaissé est la fabrication des aciers au nickel, et celui-là, qui en a déjà aujourd'hui doublé les usages dans le monde entier, paraît promettre, pour un avenir sans doute prochain, un large développement de la consommation du nickel. La ténacité et l'augmentation de la limite d'élasticité et de la charge de rupture qu'un petit nombre d'unités de nickel communiquent à l'acier, ont fait introduire ce métal dans la composition de certains aciers spéciaux depuis une douzaine d'années environ : employé d'abord avec succès pour les plaques de blindage en proportion de 3 à 5 p. 100 (essais d'Annapolis, 1891), il a été introduit ensuite dans le métal à canons (en proportion voisine de 2 p. 100), dans des tôles destinées à des constructions métalliques où l'on recherche tout particulièrement la légèreté (proportion de 3 p. 100), dans certains arbres dont on désire augmenter la limite élastique (proportion de 1 p. 100), et l'on cherche aujourd'hui à employer les aciers au nickel pour faire des tubes, des rivets, etc. Mais, si « les aciers au nickel plus ou moins manganésés, carburés ou chromés, sont semblables aux aciers ordinaires au carbone, tant que les pro-

Digitized by Google

portions de nickel, manganèse, chrome et carbone ne dépassent pas une certaine limite (*) », et si, dans ces conditions, ces divers éléments jouent simplement le rôle d'éléments durcissants, « au delà d'une certaine limite, les additions de ces éléments produisent une transformation allotropique du fer contenu dans les aciers, qui fait apparaître des propriétés physiques et mécaniques très différentes de celles des aciers ordinaires (*)... » Avec une composition répondant à cette dernière condition grâce à une forte teneur en nickel, « les aciers s'adoucissent considérablement par la trempe et ne durcissent que par l'écrouissage; les propriétés mécaniques de certains d'entre eux sont très remarquables, particulièrement au point de vue de l'allongement à la rupture, qui est exceptionnel, et de la résistance au choc, qui dépasse celle de tous les alliages ou métaux connus (*) ». C'est parmi ces aciers-là, où la proportion de nickel se compte par dixièmes, que l'on a découvert des métaux présentant des propriétés physiques extrêmement remarquables, notamment au point de vue de la dilatabilité, ce qui est de nature à leur ouvrir des débouchés, mais sans doute restreints comme tonnage, pour la construction d'appareils de physique, de géodésie, etc.; cependant certaines de leurs propriétés mécaniques sont si précieuses que, malgré leur prix élevé, ils ont déjà été employés dans la construction en fer, notamment en assez grande quantité par l'artillerie française au cours de la construction de son nouveau matériel (tôles à 25 p. 100 de nickel).

Aujourd'hui donc les usages des aciers au nickel sont courants avec des teneurs de 1 à 5 p. 100 sous forme de tôles, arbres, canons, obus, et surtout de blindages. Ce ne sont encore là que des usages spéciaux correspondant

(*) *Recherches sur les aciers au nickel à hautes teneurs*, par M. L. Dumas (*Annales des Mines*, 10e série, t. I, p. 551 et 552; 1902).

Digitized by Google

à des tonnages limités, et cela tient non seulement à ce que l'introduction de quelques unités pour cent de nickel dans l'acier augmente très notablement son prix (souvent du simple au double) à la fois en raison de la valeur même du métal introduit et en raison de la minutie plus grande de la préparation métallurgique de ces aciers spéciaux, mais cela tient encore à ce fait que l'amélioration de certaines de leurs propriétés mécaniques ne va pas souvent sans des inconvénients, tels que la difficulté avec laquelle ils se laissent travailler, ne supportant pas l'écrouissage, criquant aisément, etc. Il est fort intéressant cependant de signaler un pas, paraissant très notable, qui vient d'être fait aux États-Unis : après des essais multiples pour l'emploi de rails en acier au nickel sur des sections de voies ferrées très fréquentées, en vue d'espacer notablement les réfections de voies, la Pensylvanian Railroad C^e vient de commander 9.000 tonnes de rails en acier à 3 1/2 p. 100 de nickel pesant 85 et 100 livres par yard (soit 43 et 50 kilogrammes par mètre), pour en munir les sections de voie les plus chargées de ses lignes autour de Pittsburg : cette commande aurait été faite au prix de 55 dollars la tonne (261 francs par tonne métrique) (*). La multiplication de semblables usages ne manquerait pas d'accroître considérablement la consommation du nickel, et cela pourrait bien ne pas tarder à se produire en effet.

Pour ce qui est de l'adoption des aciers au nickel à haute teneur, on peut dès aujourd'hui y compter pour la construction d'appareils de précision ; mais cela est peu de chose, et ce qui serait vraiment précieux pour notre colonie, ce serait de voir se développer des emplois tels que celui qui a été fait par l'artillerie française d'acier à 25 p. 100 de nickel ; il ne faudrait en effet pas beaucoup

(*) *Engineering and mining Journal*, 7 février 1903, p. 272.

Digitized by Google

d'usages exigeant chacun annuellement quelques centaines de tonnes de tels aciers pour augmenter dans une large proportion la consommation du nickel ; il ne nous paraît pas douteux que ces usages se multiplieront d'autant plus rapidement que le prix du nickel, qui intervient pour une large part dans le prix élevé de ces produits spéciaux, diminuera plus vite et plus notablement.

Les usages métallurgiques sont donc de ceux qui, exigeant aujourd'hui à peu près la moitié du nickel consommé dans le monde, pourraient à bref délai, et surtout à la faveur d'un abaissement notable du prix du nickel, augmenter dans une très large proportion. Ils suivent naturellement aujourd'hui les fluctuations de l'industrie métallurgique, et en particulier de l'industrie spéciale des armements ; ils ont eu leur période d'accroissement de 1898 à 1901, en même temps que cette industrie, et subissent aujourd'hui avec elle une crise qui n'est assurément que passagère.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des usages du nickel a déjà marqué une progression considérable depuis 25 ans, et nous sommes bien persuadé que cette progression ne fera que continuer encore d'année en année. Les quelques chiffres suivants montreront ce qu'elle a été jusqu'ici.

D'après M. Levat (*), la production annuelle du nickel est restée sensiblement stationnaire jusqu'en 1878, et elle serait montée ensuite à peu près aux chiffres suivants :

1878.....	400 tonnes
1880.....	1.200 —
1884.....	2.000 —
1887.....	3.000 —

La Nouvelle-Calédonie intervenait d'ailleurs pour la plus large part dans cette production. Depuis 1889, la décou-

(*) D. Levat, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. I, p. 323, 1892).

Digitized by Google

verte des riches mines de pyrrothine cupro-nickelifère de Sudbury (Canada) a fait entrer en ligne, pour la production du nickel, un redoutable concurrent de notre colonie; ce sont les quantités considérables de métal que le Canada a jetées sur le marché à des prix sans cesse décroissants qui ont amené la crise subie par les exploitations de nickel de notre colonie, en 1892-1897.

D'après les statistiques que nous avons entre les mains (*), la production du nickel métal se serait, depuis lors, répartie comme suit, au point de vue des pays d'origine des minerais :

Années	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Nouvelle-Calédonie.	1.381	1.633	2.449	2.800	2.800	2.422	2.548	2.972	2.858	3.608	3.845	4.676	6.202
Canada	310	651	2.099	1.889	1.811	2.226	1.764	1.541	1.813	2.503	2.605	3.212	4.032
Etats-Unis d'Amérique	99	91	55	44	12	4	5	8	15	5	9	4	3
Divers	88	80	103	89	90	103	17	16	»	»	47	»	164
TOTAUX	1.878	2.455	4.706	4.822	4.713	4.755	4.334	4.537	4.686	6.116	6.506	7.892	10.401

Nous ajouterons que la consommation du nickel dans le monde entier n'a pas exactement suivi les fluctuations qu'indiqueraient les chiffres ci-dessus, extraits des statistiques officielles des différents pays; on aurait en effet, d'après les renseignements que nous avons pu recueillir, consommé les quantités suivantes de nickel au cours des cinq dernières années.

Années	Consommation de nickel métal
1898	6.600 tonnes
1899	6.700 —
1900	7.200 —
1901	7.400 —
1902	6.800 —

(*) R.-P. ROTHWELL, *The mineral Industry*, années 1892 et suiv.

Digitized by Google

En regard de ces chiffres de production et de consommation du nickel, nous fournirons, d'après les statistiques officielles, ceux de l'exportation des minerais de Nouvelle-Calédonie avec l'indication approximative des quantités de métal qu'ils contenaient, en faisant remarquer que, même à supposer les statistiques de la colonie exactes, non seulement il y a une certaine perte au traitement et parfois des pertes en route par suite de sinistres de mer, mais qu'en outre la nécessité de conserver ou de former en Europe des stocks d'une certaine importance a pu donner lieu, au cours de diverses années, à des exportations de minerai notablement différentes de celles correspondant à la production, et surtout à la consommation réelle, du nickel d'origine calédonienne. Quoi qu'il en soit, voici les chiffres que fournit la statistique officielle.

Digitized by Google

ANNÉES	EXPORTATION des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie (*)		VALEURS ESTIMÉES sur place des quantités exportées (*)		QUANTITÉS approximatives de nickel métal contenues (*)	
	tonnes		francs		tonnes	
1875	327		327.000		39	
1876	3.406		1.703.000		408	
1877	4.377		1.720.000		525	
1878	155		46.000		18	
1879	»		»		»	
1880	2.528	(5.058)	506.000		253	(506)
1881	4.069		814.000		407	
1882	9.025	(6.392)	1.624.000		812	(437)
1883	6.881	(6.768)	1.240.000		620	(615)
1884	10.888	(7.994)	1.578.760		871	(637)
1885	5.228	(1.095)	731.920		418	(99)
1886	921		184.200		92	
1887	8.602		1.075.000		688	
1888	6.616		827.000		530	
1889	21.000	(1.250)	2.625.000		1.680	(114)
1890	24.590	(1.900)	2.827.000		1.960	(174)
1891	54.081	(160)	5.678.000		4.326	(15)
1892	35.951		3.235.000		2.507	
1893	45.613		3.877.000		3.180	
1894	40.089		2.806.230		2.795	
1895	38.976		1.948.800		2.484	
1896	37.467		1.586.015		2.388	
1897	57.639		2.017.365		3.458	
1898	74.614		3.357.630	(**)	4.356	
1899	103.908		5.507.124		5.640	
1900	100.319		5.879.000		5.975	
1901	133.676		4.580.000		7.218	
1902	129.653		4.579.000		7.045	
	960.599	(30.617)	62.880.044		60.693	(2.697)

C. — Développement possible de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie.

Les chiffres qui précèdent suffisent à montrer quelle a été jusqu'ici, pour la Nouvelle-Calédonie, l'importance de

(*) Les chiffres de ces trois colonnes sont établis en supposant tout le minerai exporté cru ; nous avons porté entre parenthèses, lorsqu'il y avait lieu, les chiffres relatifs au minerai fondu dans la colonie.

(**) Les valeurs des quantités de minerai exportées, indiquées pour les années antérieures à 1901, et en particulier pour les trois dernières, sont certainement exagérées ; elles paraissent avoir été obtenues en multipliant les tonnages de minerai humide par la valeur de la tonne de minerai sec ; elles seraient donc à réduire de 25 p. 100 environ.

Digitized by Google

l'industrie du nickel, et quel est l'intérêt qui s'attacherait, pour la prospérité de notre colonie, à ce que cette industrie se développe encore largement. Nous avons suffisamment montré dans ce qui précède combien grandes sont les ressources en métal facilement exploitables contenues dans le sol de la Nouvelle-Calédonie pour que chacun comprenne que l'on ne peut que souhaiter de voir la demande de minerai augmenter, fût-ce au prix d'un abaissement des cours; les richesses de notre colonie peuvent en effet, pour peu qu'on les exploite d'une façon plus régulière, plus stable, et plus prévoyante, ce que ne manquerait pas de faciliter grandement une augmentation des débouchés, fournir à des demandes beaucoup plus importantes encore qu'aujourd'hui, et cela pendant de longues années.

Comme nous l'avons dit, cette augmentation des débouchés paraît assez étroitement liée aujourd'hui à une diminution du prix auquel le métal pourrait être offert au consommateur, et les gisements que nous venons de faire connaître pourraient, nous n'en doutons point, satisfaire à cette nécessité. Nous voudrions le montrer en quelques mots.

Si l'on reprend un à un les différents éléments du prix de revient du nickel que fournit la Nouvelle-Calédonie, on est frappé, en écartant pour le moment les charges importantes que comportent les difficultés de main-d'œuvre, sur lesquelles nous reviendrons d'ailleurs, on est frappé, disons-nous, de l'influence sur ce prix de revient de trois circonstances différentes. Ce sont: d'abord l'obligation d'abattre avec le minerai des quantités considérables de matières plus pauvres en nickel qu'il faut séparer par un minutieux triage et rejeter ensuite, puis, et surtout, l'augmentation de prix du simple au double que comporte le transport, depuis les Antipodes jusqu'en Europe, de minerais qui ne tiennent guère plus de 5 p. 100 de leur poids

Digitized by Google

du précieux métal, et enfin la cherté, inhérente à sa complication, du traitement métallurgique des minerais de nickel.

Pourrait-on diminuer ces lourdes charges et dans quelle mesure? C'est ce que nous allons discuter.

La question du traitement métallurgique des minerais de nickel, et en particulier de ceux de la Nouvelle-Calédonie, est de celles qui n'ont pas sans avoir été bien souvent étudiées, mais qui n'ont jamais pu recevoir jusqu'ici de solution plus satisfaisante que celle que nous avons fait connaître en quelques mots ci-dessus. C'est de l'affinité extrême du nickel pour le soufre que procèdent essentiellement les difficultés de la question : tout traitement par voie ignée, à moins qu'il n'ait lieu entièrement avec le secours de combustibles végétaux, c'est-à-dire de charbon de bois, comporte nécessairement l'absorption d'une certaine quantité de soufre par le métal, ce qui entraîne ensuite l'obligation d'un grillage extrêmement soigné et, par suite, fort onéreux ; le traitement du nickel uniquement au bois n'apparaissant comme guère possible aujourd'hui, il faut se résoudre à cette obligation ; dès lors la première fusion sulfurante, plus aisée que la première fusion pour fonte nickelifère, paraît indiquée, et le reste de la méthode actuellement usitée s'ensuit.

Ne pourrait-on pas tourner la difficulté par l'emploi d'une méthode de voie humide? C'est ce qui a souvent été étudié, mais ce qui a toujours échoué, en particulier devant les dépenses et les difficultés qu'entraînerait la dissolution, en même temps que du nickel, des quantités considérables de magnésie qui l'accompagnent. L'électrolyse, actuellement employée avec succès au Canada, pour répondre, il est vrai, à des difficultés de traitement tout autres, ou le procédé Mond, fondé sur la combinaison du nickel à l'oxyde de carbone, procédé que l'on essaie aujourd'hui de faire

Digitized by Google

entrer dans la pratique industrielle (*), ne pourraient-ils être appliqués avec économie au traitement des minerais de nickel de notre colonie? C'est ce qui n'a pas paru possible jusqu'ici.

Nous pensons donc que, jusqu'au jour où quelque nouvelle invention aura permis la simplification de l'extraction du nickel des minerais de la Nouvelle-Calédonie, il faut compter avec des frais de traitement élevés, comme ils le sont aujourd'hui, c'est-à-dire peu inférieurs, tout compris, à 1 franc par kilogramme de métal produit.

Si nous passons maintenant à la question de l'abaissement possible de la teneur limite à laquelle le minerai est exploité, nous constatons que c'est, beaucoup plutôt que les nécessités du traitement métallurgique, l'élévation des frets, augmentant le prix de revient du nickel en raison inverse de cette teneur, qui fixe la limite de 7 p. 100 (pour le minerai sec) à laquelle on s'arrête aujourd'hui. Sans doute, chaque fois que l'on diminuera la teneur du minerai à passer, on augmentera les frais de fusion par unité de métal, et on diminuera un peu le rendement de l'opération. Si, en effet, l'on suppose une légère diminution de la teneur du minerai en nickel, avec augmentation correspondante du fer et de la magnésie, l'allure générale de l'opération n'en sera pas grandement modifiée ; cependant la richesse en nickel de la matte obtenue sera moindre et sa teneur en fer plus forte, tandis que la quantité de scorie produite sera un peu plus élevée ; dès lors, pour maintenir une température suffisante au creuset, il deviendrait nécessaire, comme cela se fait déjà maintenant, mais dans une mesure moins large, d'ajouter des matières riches en nickel, soit scories de déferration, soit, à défaut, une petite quantité des mattes produites par l'opération même,

(*) *Le procédé Mond pour l'extraction du nickel*, par M. Léon Guillet (*Génie civil*, t. XLI, 2e semestre 1902, p. 72).

Digitized by Google

et cela n'irait pas sans exiger une augmentation de la charge de coke. La scorie, qui contient une certaine quantité de nickel, surtout en raison d'un entraînement mécanique de particules de matte, entraînerait à peu près la même proportion de matte, puisque le rapport entre les quantités des deux éléments serait maintenu en repassant des mattes, et il n'y aurait guère d'augmentation de la perte en nickel que du fait du double passage à la première fusion d'une partie de la matte; il pourrait d'ailleurs aussi y avoir une légère augmentation du fait de la petite teneur en nickel combiné que peut présenter la scorie. Dans ces conditions, si l'on suppose que l'on vienne à abaisser de 7 p. 100 à 5 p. 100 la teneur en nickel du minerai sec, la teneur de la matte tomberait entre 35 et 40 p. 100 de nickel, et la perte au traitement, qui est évaluée au maximum à 10 p. 100 du métal contenu, pourrait atteindre jusqu'à 20 p. 100 ; la consommation de coke pour la première fusion passerait vraisemblablement de 8 à 12 ou 13 par unité de métal.

Dès lors, les frais de première fusion, qui, comme nous l'avons dit, peuvent être actuellement évalués aux environs de 45 à 50 centimes par kilogramme de métal, atteindraient vraisemblablement 65 à 70 centimes, en augmentation de 20 à 25 centimes, en même temps que la consommation de minerai, au lieu d'être de 16 kilogrammes de minerai sec à 7 p. 100, s'élèverait aux environs de 25 kilogrammes de minerai sec à 5 p. 100. On voit, qu'en tenant d'autre part compte du fret (*), qui revient aux environs de 50 francs par tonne sèche, la dépense par kilogramme de métal se trouverait accrue en outre de 45 centimes, soit au total 65 à 70 centimes, c'est-à-dire assez exactement du prix que coûte actuelle-

(*) Nous ne tenons pas compte ici de l'augmentation des frais d'affinage de la matte en raison de sa moindre richesse, car cette augmentation serait vraisemblablement très faible.

Digitized by Google

ment le minerai sur place ; il faudrait donc, pour pouvoir substituer le minerai à 5 p. 100 au minerai à 7 p. 100, que son prix de revient, rendu à bord en Nouvelle-Calédonie, fût nul.

La nécessité du transport du minerai cru jusqu'en Europe prohibe donc d'une façon absolue l'emploi du minerai à teneur de 5 p. 100. Pour le minerai à la teneur de 6 p. 100, il n'en serait pas tout à fait de même ; néanmoins il serait difficile à notre avis d'abaisser suffisamment le prix de revient sur place du minerai à 6 p. 100 pour qu'il y ait avantage à le substituer au minerai à 7 p. 100 ; il est cependant bon de signaler ici que des expéditions de minerai à teneur comprise entre 6 et 6 1/2 p. 100 ont été faites récemment en Amérique, et y auraient donné lieu, en 1901, à la production de 1.796 tonnes de nickel (*).

Il semble, au contraire, que rien ne s'opposerait à ce que l'on fondît sur place des minerais à plus faible teneur s'ils pouvaient être produits à des prix suffisamment bas. Il est naturellement fort difficile, en raison à la fois de la très grande différence qui existe d'un gisement à l'autre et de l'absence totale de toute reconnaissance systématique de ces gisements, de fixer quel serait l'abaissement de prix de revient qui correspondrait à un abaissement de la teneur limite des minerais exploitables ; il serait en tout cas considérable. Si nous envisageons, par exemple, le cas où l'on en viendrait à exploiter jusqu'à la teneur de 5 p. 100, nous ne craignons pas d'affirmer que le prix de revient de la tonne de minerai pourrait être abaissé, dans beaucoup de cas, de moitié, peut-être même des deux tiers. Il ne faut pas oublier en effet qu'aujourd'hui on abat forcément des quantités importantes de minerai à plus faible teneur en même temps que les minerais utilisables ; donc, sans augmenter les frais

(*) R. P. Rothwell, *The mineral Industry to the end of* 1901, p. 486.

Digitized by Google

d'abatage, on aurait déjà un accroissement considérable du tonnage utilisable; les frais de triage ne seraient pas augmentés, ils seraient souvent même diminués (il suffit pour en être persuadé d'avoir vu sur les carrières de presque toutes les mines des quantités considérables de tas de matières prêtes à être expédiées, mais qui ne pouvaient l'être parce que l'analyse y avait montré des teneurs de 4 p. 100, 4 1/2 p. 100, 5 p. 100, et souvent même 5 1/2 p. 100 ou 6 p. 100, et parce qu'on ne disposait pas d'assez de minerai riche pour les porter à la teneur de 7 p. 100). Quant aux frais de transport, ils ne seraient accrus que de bien peu, car la plupart des câbles ou voies ferrées sont loin de transporter non seulement le maximum de ce qu'ils peuvent débiter, mais encore souvent le maximum de ce que pourraient manutentionner les ouvriers qui en font le service. Si donc nous admettons, ce qui n'est en moyenne pas supérieur à la réalité, croyons-nous, que le triage des masses abattues fait en vue d'en retirer du minerai à 5 p. 100, en donnerait facilement deux fois à deux fois et demie plus que de minerai à 7 p. 100, nous constatons que la totalité de ce minerai descendu au bord de la mer (nous ne comptons ici ni le chalandage, ni les droits d'exportation, etc..., qui n'entreraient plus en ligne de compte si le minerai était traité sur place) reviendrait à peine plus cher que la petite quantité actuellement descendue; il n'est donc pas téméraire d'escompter que le prix de revient de la tonne serait facilement diminué de moitié, en même temps que l'on assurerait l'utilisation de 10 à 12 unités de métal au lieu de 7 (*). Mais ce n'est pas tout; à côté des masses que l'on abat aujourd'hui, on laisse des masses minéralisées très faciles à exploiter et

(*) Pour être tout à fait exact, il faudrait tenir compte de l'augmentation de la perte au traitement, ce qui revient à dire qu'on assurerait l'utilisation de 8 à 9,6 unités de métal au lieu de 6,3.

Digitized by Google

pour lesquelles toutes les préparations et installations sont faites, uniquement parce qu'elles ne sauraient donner une proportion rémunératrice de minerai à 7 p. 100, alors que dans bien des cas elles pourraient parfaitement en fournir dans de bonnes conditions à 5 p. 100 ; il y aurait là une modification très importante dans l'utilisation des gîtes et des installations faites pour les mettre en exploitation. Nous ne croyons donc pas exagérer en disant que le prix de revient par *kilogramme de métal* contenu dans le minerai pourrait, avec une bonne organisation, être abaissé au moins de moitié, c'est-à-dire descendre à 30 ou 35 centimes.

L'abaissement de la teneur limite à laquelle les minerais de nickel calédoniens sont utilisables nous apparaît donc comme intimement liée, du moins si l'on se préoccupe de réaliser un abaissement réellement sérieux de cette teneur, à la question d'une première fusion du minerai sur place, en vue de réduire considérablement la proportion de matière stérile à transporter avec le nickel. On transporte aujourd'hui, rappelons-le, de 945 à 950 kilogrammes de matière stérile pour 50 à 55 kilogrammes de nickel métallique (minerai à 7 p. 100 à sec et tenant de 20 à 25 p. 100 d'humidité), ce qui représente une dépense de 80 centimes au moins par kilogramme de métal (en ajoutant au fret les frais de chalandage et autres frais accessoires) ; le jour où l'on pourrait substituer au transport de tels minerais celui de mattes tenant de 35 à 45 p. 100 de nickel, la dépense par kilogramme de métal tomberait à 8 ou 10 centimes, c'est-à-dire qu'elle s'abaisserait de 70 centimes environ. Ne serait-il pas aisé de réaliser tout ou partie de cette importante économie ? C'est ce qui semble tout indiqué au premier abord, et c'est ce dont l'étude, sommaire il est vrai, que nous avons pu faire de la question nous a donné la persuasion, bien que,

Digitized by Google

nous devons le reconnaître, l'économie en question ne soit pas aussi facile à réaliser qu'on pourrait le croire. Mais il y a plus; en même temps que la fusion sur place des minerais mêmes que l'on utilise actuellement, et l'exportation ultérieure de mattes riches, permettrait de réaliser une réelle économie sur les errements actuels, elle ferait disparaître l'obstacle que nous signalions ci-dessus à un abaissement sérieux de la teneur des minerais traités. Ce sont ces deux points que nous nous proposons maintenant de mettre brièvement en lumière.

La question de la fusion sur place des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie n'est pas neuve : elle s'est posée dès le début, et on n'avait pas tardé à la résoudre par l'affirmative. Deux mi-hauts fourneaux (hauteur 7 mètres, volume 18 mètres cubes) furent construits à la pointe Chaleix près de Nouméa, en 1879 ; la fusion eut d'abord lieu pour produire des fontes nickelifères (à 65 p. 100 de nickel); elle fut ensuite réglée pour obtenir des mattes tenant aux environs de 60 p. 100 de nickel, et fut pratiquée régulièrement jusqu'au début de 1885, époque où la première crise qui a sévi sur le marché du nickel obligea à mettre les hauts fourneaux hors feu. Cette tentative doit être considérée comme ayant donné des résultats satisfaisants dans les conditions où se trouvait alors le marché du nickel et où se pratiquait la métallurgie de ce métal ; les prix de revient de première fusion, voisins de 1 franc par kilogramme de nickel métal, auxquels on était arrivé, n'avaient en effet rien d'excessif alors.

Si les renseignements que nous avons pu recueillir sur cette première tentative, déjà ancienne, sont exacts, la fusion pour fonte nickelifère de minerais à teneur voisine de 10 p. 100 de nickel consommait, par tonne de minerai humide, 480 kilogrammes de coke australien

Digitized by Google

revenant à 80 francs la tonne, 110 kilogrammes de houille de même provenance à 37 francs, et 500 kilogrammes de castine à 12 francs ; le prix de revient total de la fusion ressortait ainsi à 87 francs par tonne de minerai, soit 657 francs par tonne de fonte (rendement en fonte de 13 1/2 p. 100), soit encore 1 franc par kilogramme de nickel (teneur de la fonte 65 p. 100). Mais, en présence des difficultés du traitement de cette fonte, qui tenait de 1 1/2 à 2 p. 100 de soufre, on dut en revenir à la fusion pour matte ; celle-ci eut lieu du début de 1882 au début de 1885, soit pendant 3 ans ; elle a porté sur 16.000 tonnes de minerai ; essayée d'abord en employant comme sulfurant le soufre, elle a été poursuivie grâce à l'emploi du gypse de la colonie ; les lits de fusion contenaient en moyenne, par tonne de minerai, 445 kilogrammes de coke, 80 kilogrammes de houille, 380 kilogrammes de castine, et 75 kilogrammes de gypse revenant à 40 francs la tonne ; le prix de revient total était de 79 francs par tonne de minerai fondu, soit 593 francs par tonne de matte produite (rendement en matte 13 1/3 p. 100) et 0fr,95 par kilogramme de nickel (teneur de la matte 62 p. 100) (*). Dans les derniers temps de marche de l'usine, on avait essayé la fabrication sur place des cokes nécessaires à la fusion à l'aide de menus importés crus d'Australie ; cela paraissait devoir réaliser une économie importante sur la dépense de combustible.

Lorsqu'en 1889 une nouvelle ère de prospérité s'ouvrit pour l'industrie du nickel, on reconnut à nouveau la nécessité de la fusion sur place, d'autant plus que le prix du métal avait notablement baissé et tendait à se fixer aux environs de 5 francs le kilogramme. L'usine de Nouméa n'était plus en marche et exigeait naturelle-

(*) On a également fondu des minerais de cobalt et obtenu soit des mattes de cobalt, soit des mattes mixtes de nickel et cobalt.

Digitized by Google

ment quelques réfections ; la société le Nickel crut préférable, dans le but d'éviter le transport encore assez onéreux du minerai depuis ses centres d'exploitation, situés principalement à Thio, jusqu'à Nouméa, de la transférer au pied même des mines ; on en profita d'ailleurs pour essayer la fusion au cubilot dans des conditions analogues à celles qui avaient déjà fait leurs preuves à Kirkintilloch. C'est alors que fut créée l'usine d'Ouroué, à l'embouchure de la Dothio, soit à 4 kilomètres environ de Thio. Les cubilots, larges et très bas (diamètre $1^{m},73$, hauteur entre la porte de chargement et les tuyères 1 mètre seulement), qui furent construits, paraissent n'avoir jamais fonctionné dans des conditions satisfaisantes ; leur marche, entre les mains du personnel dont on disposait, fut toujours très irrégulière : on chargeait, par tonne de minerai (à teneur de 7 à 8 p. 100), jusqu'à 620 kilogrammes de coke, 220 kilogrammes de charbon, 320 kilogrammes de corail et 22 kilogrammes de soufre ; le prix de revient de la fusion avec de semblables consommations ne pouvait être que très élevé ; il aurait atteint $1^{fr}50$ par kilogramme de nickel métal, marquant ainsi un retour en arrière sur ce qui avait été fait 10 ans auparavant. Aussi n'a-t-on pas tardé à mettre hors feu l'usine d'Ouroué (au début de 1891) et à recommencer à expédier tout le minerai cru en Europe. Cette deuxième tentative est la dernière qui ait été faite pour la fusion du nickel sur place ; comme on le voit, elle a été très malheureuse, et c'est évidemment à son échec qu'est due l'hésitation, tant de la société le Nickel que de tous autres exploitants, à entrer à nouveau dans une voie qui paraît cependant si indiquée. Il est bon d'ailleurs d'insister sur ce fait que l'on n'a pas renoncé à poursuivre la tentative faite à Ouroué parce que l'on aurait reconnu que, dans les meilleures conditions que l'on puisse réaliser en Nouvelle-Calédonie, les frais restaient

Digitized by Google

encore plus élevés que les frais de fusion en Europe augmentés du fret, mais bien parce que l'on n'a pas réussi à faire marcher régulièrement une fabrication qui, ailleurs et en d'autres mains, réussissait bien. L'insuccès de cette tentative ne saurait donc condamner en aucune façon le principe de la fusion sur place ; il montre tout au plus, à notre avis, qu'il ne faudrait pas en entreprendre une nouvelle sans prendre grand soin de s'assurer le concours d'un personnel parfaitement capable de la mener à bien.

Une nouvelle tentative de fusion sur place pourrait être faite dans deux buts différents : le premier serait simplement d'abaisser le prix de revient final du nickel métal en partant des mêmes minerais ; le second serait de rendre possible l'utilisation de minerais à teneur inférieure (5 p. 100, par exemple), utilisation aujourd'hui impossible comme nous l'avons montré. En fait, la fusion sur place devrait, à notre avis, tendre à ce double but ; peut-être ne permettrait-elle pas dès le début la fusion de minerais à 5 p. 100, tout en abaissant le prix de revient, mais du moins permettrait-elle sans doute celle de minerais à 6 p. 100, et ce serait déjà un joli résultat à la fois au point de vue de la puissance de production des mines de la Nouvelle-Calédonie et de la bonne utilisation de leurs richesses.

Nous ne pouvons songer à établir avec précision quels seraient les frais d'une première fusion en Nouvelle-Calédonie, car cela dépendrait trop des conditions dans lesquelles on la tenterait ; et ces conditions mêmes varieraient pour chaque société, car c'est à la fois de l'étendue et de la richesse des concessions qu'elle posséderait, de leur situation géographique, de l'importance de la production qu'elle voudrait réaliser, etc..., que dépendraient et la position à choisir pour son usine, position avec

Digitized by Google

laquelle varierait le prix des matières premières, et le développement à lui donner, développement qui influerait largement sur les frais de main-d'œuvre et plus encore sur les charges d'amortissement. Ce que nous pouvons seulement dire, c'est que, pour se rendre compte de l'opportunité de la fusion sur place, il faudrait comparer, d'une part le total des frais de chalandage à l'embarquement, des droits sur le minerai exporté, du fret jusqu'en Europe et des frais de débarquement et de première fusion en Europe des minerais, au total des frais de fusion sur place des mêmes minerais et des frais d'embarquement de transport en Europe et de débarquement de la matte, d'autre part.

Le premier de ces totaux, rapporté au kilogramme de métal, peut être évalué comme suit :

	Fr.		Fr.
Frais d'embarquement.....	0,05	à	0,08
Droits sur le minerai exporté.....			0,005
Fret jusqu'en Europe.....	0,70	à	0,80
Frais de débarquement.....	0,02	à	0,03
Frais de première fusion.....	0,40	à	0,50
TOTAL environ.....	1,20	à	1,40

Les frais d'embarquement, de transport, et de débarquement en Europe de la matte à produire ne représenteraient pas plus d'une soixantaine de francs par tonne, c'est-à-dire à peine 0fr,135 par kilogramme de métal ; on voit donc que, même avec des frais de première fusion pour mattes de 0fr,95, tels qu'ils étaient réalisés à la pointe Chaleix en 1883-1884 (avec des minerais un peu plus riches, il est vrai), l'opération apparaîtrait comme devant être économique. Nous ne doutons pas d'ailleurs que les frais de fusion d'autrefois pourraient être largement abaissés aujourd'hui. Si on examine en effet les frais de première fusion, on voit qu'ils se partagent à peu près

Digitized by Google

par moitié entre les matières d'une part (coke, castine et fondants) et la main-d'œuvre et les frais généraux d'autre part.

Sans vouloir compter ici sur l'utilisation possible des charbons néo-calédoniens, nous supposerons que l'on emploie uniquement du charbon australien; il fournit en effet un coke de qualité parfaitement suffisante, comme le montrent les analyses et essais de ce coke, et l'expérience tant des fondeurs de la Nouvelle-Galles du Sud que des importantes usines de Port-Pirie (Australie du Sud) où l'on traite les minerais de Broken-Hill. Pris à l'état de coke à Newcastle, il coûterait de 16 à 20 shillings la tonne, suivant les cours, soit 20 à 25 francs, il serait, en outre, grevé de 10 à 12 francs de frais de transport et d'une somme presque égale pour frais de débarquement et pour tenir compte du déchet; il reviendrait donc entre 40 et 50 francs la tonne rendue sur place : si, au contraire on créait des fours à coke dans la colonie, on pourrait utiliser des charbons menus, qu'on trouve à acheter à Newcastle au degré de pureté suffisant à des prix de 6 à 8 shillings la tonne, soit 7^{fr},50 à 10 francs, qui pourraient donc être rendus en Nouvelle-Calédonie à 20 francs la tonne environ, et qui pourraient ainsi fournir du coke à moins de 40 francs. La castine, empruntée soit aux calcaires de la côte Ouest (qui tiennent 80 à 90 p. 100 de carbonate de chaux, 2 à 5 p. 100 de carbonate de magnésie et 3 à 10 p. 100 de silice), soit aux coraux (ceux qui ont été employés à Ouroué tenaient 90 p. 100 de carbonate de chaux, 5 1/2 p. 100 de carbonate de magnésie et 4 1/2 p. 100 d'impuretés diverses, silice, sesquioxyde de fer, etc.), reviendrait à des prix un peu variables suivant le point où serait située l'usine, mais n'excédant vraisemblablement pas 10 francs la tonne. Quant à la matière sulfurante, le soufre (que l'on pourrait faire venir assez aisément du Japon) serait d'un emploi toujours fort coû-

Digitized by Google

teux, en raison de sa volatilisation partielle au gueulard ; il serait bien préférable d'employer le gypse calédonien (qui, bien débourbé, tient jusqu'à 95 p. 100 de sulfate de chaux, soit 17 1/2 p. 100 de soufre), dont il existe, comme nous nous en sommes assuré, des dépôts considérables, et qui, bien qu'un peu ingrat à exploiter à cause de son gisement en cristaux quelque peu empâtés d'argile, pourrait être obtenu à assez bon compte ; il revenait, paraît-il, autrefois à 40 francs la tonne rendue à la pointe Chaleix ; nous adopterons ce chiffre tout en mentionnant qu'il pourrait vraisemblablement être réduit dans une large proportion.

Dès lors les dépenses de combustible et fondants pourraient s'évaluer au maximum ainsi qu'il suit :

	Par tonne de minerai humide			Par kilogramme de nickel métal
Coke...	400 kilogr.	à 40 francs la tonne :	16 francs	0fr,32
Castine.	200	10	2	0 ,04
Gypse..	100	40	4	0 ,08
		TOTAL.....	22	0fr,44

Il est beaucoup plus difficile d'évaluer les dépenses de main-d'œuvre et de frais généraux ; elles seraient assurément plus élevées qu'en Europe, en raison principalement de la nécessité de faire venir d'Europe quelques bons chefs d'équipe auxquels on allouerait des salaires élevés ; nous pensons cependant que, si, en Europe, elles ne dépassent pas 25 centimes par kilogramme de métal, nous ne serions pas au-dessous de la réalité en les majorant de moitié, c'est-à-dire en les portant à 37 centimes 1/2. Cela ferait ressortir les frais de fusion sur place au total de 81 centimes 1/2 que nous croyons largement calculé.

Dès lors le prix de revient de la matte rendue en Europe, rapporté au kilogramme de métal, ne comprendrait, en plus du prix de revient du minerai rendu au bord de la mer en Nouvelle-Calédonie, qu'une somme de 0fr,95

Digitized by Google

au lieu de 1fr,20 à 1fr,40, soit 1fr,55 à 1fr,60 minerai compris, au lieu de 1fr,80 à 2 francs ; il y aurait là une diminution importante dans le prix de revient du métal.

Mais il y a plus ; on pourrait aborder en Nouvelle-Calédonie la fusion des minerais pauvres : nous n'entendons pas naturellement en présenter une démonstration complète, aidé seulement de chiffres que nous ne considérons pas comme établis avec une précision suffisante ; nous voulons simplement en faire comprendre la possibilité. Si, au lieu de fondre du minerai à 7 p. 100, on venait à fondre du minerai à 5 p. 100, dont le prix de revient par unité de métal serait, nous le supposons, abaissé de moitié, c'est-à-dire réduit à 30 ou 32 centimes, les dépenses de combustible seraient, comme nous l'avons mentionné, augmentées dans le rapport de 8 à 12 ou 13, c'est-à-dire portées de 32 centimes à 50, les frais de fondants, de main-d'œuvre et les frais généraux seraient seulement augmentés dans le rapport des poids de minerai traités, c'est-à-dire dans le rapport de 6,3 (rendement du minerai à 7 p. 100) à 4 (rendement du minerai à 5 p. 100) ; ils seraient donc portés de 50 à 78 centimes.

Dans cette nouvelle hypothèse, au lieu de pouvoir amener en France une matte à 45 p. 100 de nickel revenant à 1fr,55 ou 1fr,60 tout compris par kilogramme de métal, on l'amènerait à la teneur de 35 à 40 p. 100 seulement et avec un prix de revient se décomposant ainsi :

Valeur du minerai rendu à l'usine de fusion.....	0fr,30 à 0fr,32
Dépense de combustible.....	0fr,50
Autres frais de première fusion (fondants, main-d'œuvre, frais généraux).....	0 ,78
Frais de transport en Europe.....	0 ,16
TOTAL.....	1fr,74 à 1fr,76

Il semble donc qu'on ne reperdrait, à traiter le minerai à

Digitized by Google

5 p. 100, qu'une partie du bénéfice de la fusion sur place, mais on assurerait en même temps une bien meilleure utilisation des gîtes de nickel de la colonie : on resterait d'ailleurs vraisemblablement au-dessous des prix de revient actuels. Peut-être même, ce que nous ne sommes pas éloigné de croire, nos évaluations ont-elles été supérieures à ce que seraient en réalité les différentes dépenses, et serait-il tout aussi avantageux de traiter sur place des minerais pauvres que des minerais à 7 p. 100. En tous cas, si c'est vouloir aller trop loin que de descendre jusqu'à la teneur de 5 p. 100, pourrait-on sans doute aller avec profit jusqu'à 6 p. 100 ou 5 1/2 p. 100.

En quel point de la colonie devrait être située une telle usine de fusion du minerai ? C'est ce que nous ne saurions préciser ici, car cela dépendrait essentiellement de la situation des gisements destinés à fournir le minerai : la société le Nickel étudie, croyons-nous, le projet d'une usine de première fusion à Thio, et elle ne peut en effet que la placer près de ses mines les plus productives ; la société « Nickel Corporation Limited », qui possède surtout des gisements sur la côte Ouest, serait amenée à construire son usine de préférence sur cette côte ; et telle entreprise nouvelle qui viendrait à se fonder chercherait tout naturellement à procéder à la fusion de ses minerais en un point où elle pourrait amener à bon compte à la fois ceux-ci et les charbons et fondants qu'elle aurait besoin de faire venir par mer.

On a également songé à fondre sur place le minerai de Nouvelle-Calédonie pour fonte nickelifère pure de soufre et par suite directement utilisable dans la métallurgie : il faudrait pour cela avoir recours au charbon de bois comme combustible, et nous ne voyons aucun point de la colonie où l'on pourrait l'obtenir en grande quantité et à des prix suffisamment bas. Tout au plus une telle fabrication pourrait-elle devenir une annexe de la fabri-

Digitized by Google

cation principale dans les conditions que nous venons d'indiquer.

Nous ne mentionnerons ici que pour mémoire d'autres projets dont on a parlé et dont on parle encore : ils consisteraient à utiliser les forces hydrauliques, qui ne seraient peut-être pas trop difficiles à aménager dans certains points de la colonie, au traitement des minerais de nickel : les minerais tels qu'on les exploite ne sont pas accessibles aux procédés actuels de l'électro-métallurgie, il faudrait donc leur faire subir une première fusion ; mais alors le nickel se trouverait déjà suffisamment concentré pour que son expédition en Europe pour raffinage paraisse être la meilleure solution. On a même parlé d'employer comme fondants les minerais sulfurés de cuivre du Nord de l'île, en vue d'obtenir une matte cupronickelifère dont on séparerait ensuite les deux métaux par l'électrolyse, comme on le fait pour les minerais du Canada. C'est là un projet hardi, et dont nous ne saurions prévoir, pour le moment et dans la situation économique et industrielle générale de la colonie, ni la réalisation ni le succès.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît en tous points essentiellement souhaitable pour la colonie que la question de la fusion sur place des minerais de nickel qu'elle produit soit enfin reprise ; c'est celui des progrès dans l'utilisation des ressources en nickel de la Nouvelle-Calédonie qui aurait certainement le plus heureux effet sur le développement de l'exploitation de ces richesses ; il en résulterait pour les producteurs du nickel calédonien la possibilité d'abaisser notablement le prix de vente du métal, et par suite de soutenir dans des conditions meilleures encore la concurrence des produits du Canada ; cela permettrait en outre, et entraînerait certainement à très bref délai, une utilisation beaucoup meilleure des réserves de nickel contenues dans le sol de la colonie. Aussi M. le Gouverneur

Digitized by Google

de la Nouvelle-Calédonie a-t-il été très heureusement inspiré lorsque, voulant hâter la réalisation d'un projet qui touche aussi directement aux intérêts généraux de la colonie, il promettait la concession gratuite des terrains nécessaires à l'érection de la première usine de fusion; nous rappelons d'ailleurs que la redevance de 25 centimes par tonne de minerai de nickel extraite n'est perçue que sur les minerais non transformés dans la colonie.

D. — Les gisements de nickel concurrents.

Une dernière question se pose pour celui qui veut peser les chances de développement de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie : c'est celle de la concurrence qui peut être faite à cette industrie par les industries similaires existant ou à créer dans d'autres pays du monde. Bien que nous n'ayons pas eu le loisir de procéder à une étude approfondie de cette question, au sujet de laquelle seul l'examen sur place des autres gisements de nickel, et en particulier de ceux du Canada, aurait pu nous permettre de nous faire une opinion personnelle, nous terminerons ce qui a trait aux gisements de nickel de la Nouvelle-Calédonie par quelques indications sur les autres gisements du monde.

Avant la mise en exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie, la production de ce métal, qui était annuellement de 400 tonnes environ, se répartissait entre quelques gisements de minerais sulfurés complexes situés en Allemagne, en Hongrie, en Suède et Norwège et en Espagne et le gisement de pyrrhotine nickelifère et chalcopyrite de Lancaster Gap en Pensylvanie; mais peu à peu la concurrence de ces différents gisements a été éteinte grâce aux prix de plus en plus bas auxquels était livré le nickel de la Nouvelle-Calédonie; si bien qu'en 1889, lorsque le

Digitized by Google

Canada a commencé à entrer en ligne, la production annuelle du reste du monde ne s'élevait plus qu'à 187 tonnes, et elle est depuis tombée à quelques tonnes seulement, pour se relever, il est vrai, à 167 tonnes en 1901.

Le Canada s'est, au contraire, montré pour la Nouvelle-Calédonie un concurrent redoutable, et, si les chiffres que nous avons donnés ci-dessus montrent que, malgré cette concurrence, notre colonie est toujours restée le premier pays producteur de nickel dans le monde entier, cela n'a pas été sans une lutte acharnée au cours de laquelle le prix du nickel était tombé jusqu'à 2fr,40 le kilogramme, amenant la fermeture de presque toutes les mines de la colonie, et obligeant la société le Nickel, le principal exploitant du nickel en Nouvelle-Calédonie, à suspendre toute distribution de dividendes pendant cinq ans.

Aujourd'hui les cours sont remontés, le marché s'est régularisé et, grâce à une entente plus ou moins complète entre les producteurs, la Nouvelle-Calédonie garde son rang; mais il n'en est pas moins vrai que l'industrie du nickel se développe au Canada et que la production des mines de ce pays s'est rapidement accrue dans ces dernières années. Est-ce à dire que la Nouvelle-Calédonie ait beaucoup à craindre de cette concurrence? Nous ne le pensons pas; car, autant que nous pouvons en juger avec les documents dont nous disposons, les conditions naturelles des gisements du Canada sont en elles-mêmes beaucoup moins favorables que celles de notre colonie.

Le nickel se présente au Canada, comme on le sait, sous forme de pyrrhotine nickelifère et cuprifère, c'est-à-dire de sulfure magnétique de fer auquel sont associés du nickel ainsi que du cuivre, ce dernier sous forme de chalcopyrite; cette pyrrhotine existe en lentilles plus ou moins épaisses interstratifiées dans le puissant massif de gneiss

Digitized by Google

laurentiens très métamorphisés de Sudbury (Ontario); elle est associée à des épanchements de diorite, et c'est cette roche qui forme la gangue du minerai. Tantôt la pyrrhotine est pauvre en cuivre et en nickel et n'est guère utilisable que lorsqu'elle peut être abattue à ciel ouvert en grandes masses; ailleurs, elle forme un riche minerai de cuivre; plus loin elle contient à la fois quelques centièmes de nickel et de cuivre, dont l'ensemble lui donne une valeur suffisante pour justifier une exploitation par travaux souterrains et un traitement métallurgique assez compliqué. D'après les statistiques officielles du bureau des mines de la province d'Ontario, la marche de l'exploitation de ces minerais, au cours des dernières années, serait caractérisée par les quelques chiffres qui suivent :

Années.....	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Minerai extrait....	84.575	112.510	184.431	196.760	296 866
Minerai fondu.....	87.252	110.707	155.487	192.460	215.504
	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
Teneur en cuivre..	2,86	3,43	1,66	1,59	1,28
Teneur en nickel..	2,08	2,28	1,68	1,67	1,61
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Poids du nickel contenu.....	1.815	2.524	2.608	3.214	4.032

Les ressources en nickel existant dans la région paraissent considérables : dès 1890 un rapport officiel adressé au secrétariat de la Marine des États-Unis (*) estimait la quantité de minerai alors reconnue au chiffre considérable de 650 millions de tonnes, que nous ne reproduisons ici que sous réserves, et l'exploration de la région parait avoir fait connaitre depuis de nouvelles et importantes réserves.

(*) *In* LEVAT, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. I, p. 166; 1892).

Digitized by Google

Cependant les facilités de l'abatage de ces minerais ne paraissent de loin pas être ce qu'elles sont en Nouvelle-Calédonie pour des minerais notablement plus riches (d'autant plus que, dans l'état actuel des choses, une unité de cuivre ne saurait guère être comptée que pour une demi-unité de nickel), et d'autre part le développement de l'extraction au Canada paraît avoir été accompagné, comme l'indiquent les chiffres du tableau ci-dessus, d'une tendance à la diminution de la teneur du minerai traité. Enfin le traitement du minerai, qui comporte d'abord un premier grillage, et une fusion pour matte, puis un deuxième grillage suivi d'une deuxième fusion, ou bien une opération à la cornue Bessemer, et enfin une séparation électrolytique encore assez coûteuse du cuivre et du nickel, est loin d'être plus facile que celui des minerais de Nouvelle-Calédonie. En outre, le nickel obtenu est toujours moins pur que le nickel calédonien ; il tiendrait, d'après les renseignements que nous avons pu obtenir, de 0,8 à 0,9 p. 100 de cuivre, environ un millième d'arsenic et un demi-millième de phosphore. Il donnerait lieu pour les aciers, et surtout pour les aciers à fortes teneurs en nickel, à des difficultés et à des irrégularités dans le traitement qu'on n'observe pas avec le nickel provenant de notre colonie. Par contre, la situation industrielle générale du Canada paraît être très favorable et a permis dans ces dernières années un développement important des exploitations et des usines de traitement, développement à la faveur duquel la production du nickel au Canada est sans cesse croissante. Il y a là une concurrence sérieuse pour l'industrie de notre colonie ; mais, bien que, nous le répétons, nous ne puissions établir de comparaison que d'après des documents plus ou moins incomplets, il nous semble qu'au point de vue des conditions naturelles tout l'avantage reste aux minerais de la Nouvelle-Calédonie, les minerais canadiens étant moins riches, moins purs,

Digitized by Google

plus coûteux à abattre et plus difficiles à traiter; ce que le Canada a pour lui, ce sont des conditions sur lesquelles l'homme a la plus large action, à savoir l'abondance et la bonne qualité de la main-d'œuvre, la conduite de l'exploitation sur une assez large échelle et dans des conditions bien appropriées, des moyens de transport économiques, et des usines de traitement bien aménagées établies auprès des gîtes. Tout cela, nous ne nous le dissimulons pas, est beaucoup plus difficile à réaliser dans une île aussi isolée que la Nouvelle-Calédonie que dans un pays en plein développement, comme le Canada; mais il serait facile de faire à ces différents points de vue beaucoup mieux que l'on ne fait aujourd'hui, et de réaliser des progrès qui mettraient notre colonie dans de bien meilleures conditions pour soutenir la concurrence du nickel canadien. Rappelons d'ailleurs ici que la société américaine « Nickel Corporation limited » a acquis un domaine minier considérable en Nouvelle-Calédonie, déclarant vouloir l'exploiter pour approvisionner de nickel le marché américain, et qu'elle a expédié en 1901 quelque 30.000 tonnes de minerai aux États-Unis; il est d'ailleurs difficile de dire aujourd'hui si elle continuera dans cette voie et exploitera sérieusement ses mines, ou si elle ne se servira pas plutôt de ses gisements de Nouvelle-Calédonie comme d'une simple menace pour empêcher le gouvernement canadien de frapper de droits importants, comme il veut le faire, l'exportation aux États-Unis des mattes et des minerais de nickel.

En plus du Canada, on a récemment cherché à ouvrir en Silésie une exploitation sur des minerais silicatés pauvres de nickel, connus dès longtemps comme associés à une formation serpentineuse, restreinte d'ailleurs; il ne semble pas que cette exploitation ait eu un grand succès jusqu'ici et soit appelée à se développer beaucoup.

Enfin, parmi les gisements de nickel assez nombreux

Digitized by Google

qui existent aux États-Unis, ceux de l'Orégon (comté de Douglas) se présenteraient dans des conditions géologiques très analogues à celles de la Nouvelle-Calédonie. On n'a pas jugé jusqu'ici que leur extension puisse justifier la création des coûteuses voies de transport que leur mise en valeur exigerait. Sans qu'on puisse dire qu'ils ne sont pas utilisables, il semble que leur concurrence ne soit pas fort à redouter pour nous, d'ici quelque temps.

Ce sont donc les gisements du Canada seuls qui constituent aujourd'hui une concurrence pour ceux de notre colonie, concurrence très sérieuse, cela est vrai, mais qui ne doit pas empêcher l'essor de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie, si ceux qui en ont la charge savent faire ce qui est nécessaire pour profiter des avantages naturels considérables que réunissent les gisements de notre colonie.

Pour nous donc, persuadé que nous sommes qu'aujourd'hui un large développement de la consommation du nickel suivrait de près un notable abaissement du prix auquel il peut être offert aux consommateurs, nous n'hésitons pas à conclure qu'un essor considérable sera possible pour l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie le jour où, par la première fusion sur place du minerai, on résoudra la double question d'un abaissement notable du prix de revient et d'une utilisation bien meilleure des gisements.

Lorsque ce problème capital aura reçu une solution satisfaisante, les gisements aujourd'hui exploités pourront l'être sur une beaucoup plus large échelle et d'une façon beaucoup plus rationnelle, de nouveaux espaces riches en minerai pourront être mis en valeur, une importante industrie de première fusion pourra être créée; et, dans ces conditions, notre colonie continuera à tenir en échec la concurrence canadienne, si même elle n'arrive

Digitized by Google

pas à en triompher plus ou moins complètement. La Nouvelle-Calédonie sera dès lors prête à livrer annuellement, à bas prix, au monde entier les milliers de tonnes de nickel dont il aura besoin en nombre sans doute rapidement croissant.

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

LES MINERAIS ASSOCIÉS A LA FORMATION DES SERPENTINES NICKELIFÈRES.

CHAPITRE PREMIER.

LES MINERAIS DE COBALT.

A. — Généralités. — Historique.

Comme nous l'avons déjà mentionné ci-dessus, le cobalt, ce compagnon presque inséparable du nickel, dont ses propriétés chimiques le rapprochent si étroitement, paraît avoir coexisté avec le nickel dans son gisement primitif en Nouvelle-Calédonie. En effet, d'une part aucun des minerais de nickel de la colonie n'est exempt de cobalt ; et, d'autre part, les péridotites dites stériles, saines ou altérées, provenant des différents massifs répartis tout le long de l'île, se sont toujours montrées à l'analyse contenir quelques dix-millièmes, et plus souvent quelques millièmes, des deux métaux nickel et cobalt pesés ensemble ; l'analyse qualitative du résidu ainsi pesé y a décelé souvent la présence simultanée des deux métaux, le nickel paraissant d'ailleurs toujours nettement dominant ; et il est, sinon certain, du moins fort probable, que, dans les cas où nous n'avons pu caractériser d'une façon certaine la présence du cobalt, il accompagnait néan-

Digitized by Google

moins en faible proportion les très petites quantités de nickel contenues dans les roches.

Mais, tandis que le plus souvent dans la nature les agents minéralisateurs ont entraîné et déposé à la fois ces deux métaux voisins, sous forme de sulfures et d'arsénio-sulfures isomorphes, que l'oxydation transforme aux affleurements en arséniates, phosphates, etc., qui demeurent étroitement associés entre eux, en Nouvelle-Calédonie les eaux paraissent avoir dissous les deux métaux, qui étaient contenus dans les péridotites sans se trouver associés à leurs minéralisateurs habituels, et avoir fait un départ du nickel et du cobalt assez avancé, quoique incomplet. On rencontre ainsi, d'une part des minerais de nickel contenant toujours plusieurs unités de cobalt pour cent de nickel, et d'autre part des minerais de cobalt tenant une plus ou moins forte proportion de nickel. Le premier de ces deux métaux, obéissant à une affinité marquée pour le magnésium, s'est déposé avec lui sous forme d'hydrosilicates magnésiens nickelifères ; le second, au contraire, a été entraîné avec le manganèse, également disséminé en faible quantité dans les péridotites, et s'est concentré avec lui dans des rognons ou des concrétions d'oxydes, dont les gisements se séparent nettement de ceux des hydrosilicates de nickel et de magnésie. Le cobalt et le manganèse se sont en effet déposés presque uniquement au sein des formations d'argile rouge, tandis que le minerai de nickel se fixait sur les péridotites plus ou moins serpentinisées.

Tel est le résultat de presque toutes nos observations ; et ce n'est que tout à fait exceptionnellement, dans le gisement du Kaféate et dans celui de la mine Francia, ainsi qu'à la mine de nickel Nouvelle-Espérance sur le mont Ouazangou, que nous avons recueilli, au-dessous des argiles rouges, quelques échantillons de péridotite altérée sur la surface et dans les fentes de laquelle s'étaient

Digitized by Google

déposés en enduits concrétionnés des minerais cobalto-manganésifères (*) du type courant; nous avons recueilli également, à Pemby et auprès de Brindy, des serpentines silicifiées et recouvertes d'enduits cobaltifères. Nous devons en outre mentionner ici que M. Garnier (**) a trouvé à l'île Ouen des roches feldspathiques en décomposition avec filonnets de silicate de magnésie imprégné de cobalt, ou même avec des filons d'halloysite contenant des rognons de minerai tenant de 20 à 48 p. 100 d'oxyde rouge de manganèse, et de 10 à 21 p. 100 d'oxyde de cobalt.

Nous ajouterons que le cobalt ne nous a pas paru être en relation plutôt avec certains types de péridotite qu'avec d'autres, et nous serions presque tenté de dire que, partout où la forme du terrain a permis le dépôt des argiles rouges provenant de la décomposition des péridotites, on peut avoir des chances de rencontrer en plus ou moins grande quantité le minerai de cobalt.

C'est donc soit en enduits concrétionnés sur les roches superficielles, soit, beaucoup plus souvent, sous la forme de rognons, parfois assez volumineux puisqu'ils atteignent par places des dimensions de plusieurs décimètres dans tous les sens, mais ordinairement de la grosseur du poing, ou même en grenailles, que se présentent les minerais de cobalt. Ils ont toujours un aspect paraissant indiquer qu'ils ont été déposés par les eaux; tantôt ils sont en rognons caverneux ou en concrétions mamelonnées, tan-

(*) On pourrait se demander si ce ne serait pas là un type courant de minerai, que les travaux des mines de cobalt, pratiquement limités aux formations argileuses, n'auraient pas su atteindre dans la plupart des exploitations; nous ne le pensons pas, car dans beaucoup d'entre elles la serpentine en roche a été touchée en nombre de points, et a souvent même été suivie sur des étendues assez considérables, sans montrer aucunes traces de cobalt, traces qui seraient cependant bien plus aisées encore à discerner sur la couleur claire de la serpentine que celles des minerais nickelifères complexes.

(**) Garnier, *loc. cit.*, p. 67-68; et Garnier, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 247 et 248).

Digitized by Google

nous rappelons que les frais, de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique, que comporte, à l'exclusion de toutes dépenses de premier établissement, le transport par voitures, sont considérés aujourd'hui comme trop élevés, en même temps que l'on regarde comme insupportable la gêne résultant d'un charroi assuré d'une façon aussi irrégulière; on y substitue, grâce au transport par voie ferrée, des frais courants d'exploitation généralement très restreints (ne dépassant pas, croyons-nous, 10 centimes par tonne kilométrique), augmentés de l'amortissement de la voie ferrée; cette voie coûte au minimum 15.000 à 20.000 francs par kilomètre, et son installation est, avons-nous dit, généralement faite sans avoir reconnu des tonnages importants de minerai exploitable et souvent après la simple signature d'un contrat d'amodiation de 2 ou 3 ans comportant seulement la fourniture de quelques dizaines de milliers de tonnes. Tel est le cas de plusieurs des gisements de la côte Ouest, situés à 5 ou 6 kilomètres de la mer. Les installations, plus coûteuses, de longues voies ferrées descendant des vallées importantes, dont le tracé comporte quelques travaux d'art, et qui exigent l'achat de locomotives et de matériel roulant, ne sont faites, au contraire, que lorsqu'on est assuré de pouvoir en répartir les frais sur un grand nombre de milliers de tonnes. Quoi qu'il en soit, les frais de transport par voie ferrée ne peuvent être que rarement considérés comme inférieurs, tout compris, à 3 ou 4 francs par tonne humide (soit 4 à 6 francs par tonne sèche).

Une fois rendu au bord de la mer, en un point où la côte offre un abri suffisant pour qu'il puisse être procédé au chargement des navires, le minerai est entassé, après extraction hors des sacs s'il y a lieu, pour attendre l'embarquement; cette manutention ne coûte pas moins de 0fr,50 par tonne humide (0fr,65 à 0fr,70 par tonne

Digitized by Google

sèche). Il est ultérieurement repris à l'aide de wagonnets, embarqué dans des chalands par l'intermédiaire d'estacades, et conduit au bord du bateau sur lequel il doit être chargé; c'est là une nouvelle cause de dépense qui n'est pas négligeable. Les grandes sociétés possèdent des chalands dont la confection et l'entretien sont assez coûteux; la main-d'œuvre nécessaire pour la reprise du minerai en tas, son embarquement dans les chalands, et la remorque de ceux-ci jusqu'au bord, est également onéreuse, bien que ces travaux soient généralement confiés à des Canaques des îles Loyalty particulièrement habiles à cela. L'ensemble de ces opérations coûte de 3 à 4 francs par tonne humide (4 à 6 francs par tonne sèche). Les petits exploitants font souvent effectuer le chalandage de leur minerai, au moment du chargement d'un navire, par un entrepreneur spécial, auquel ils payent alors 3 francs par tonne humide, non compris la main-d'œuvre qu'ils fournissent.

Les frais de transport et de chargement peuvent donc varier entre les limites suivantes (*chiffres rapportés à la tonne de minerai sec*) :

		Fr.	Fr.
Descente au pied de la mine.	Main-d'œuvre	0,70 à	1,40
	Amortissement des installations	0,70 à	1,40
Transport par voie ferrée.	Frais courants	0,60 à	1,50
	Amortissement des installations	3,40 à	4,50
Entassement		0,65 à	0,70
Chalandage		4,00 à	6,00
	TOTAL APPROXIMATIF	10,00 à	15,00

C. — FRAIS GÉNÉRAUX, DÉPENSES D'INSTALLATIONS.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons considéré que les frais de main-d'œuvre en ce qui concerne l'exploitation même; nous avons, au contraire, été nécessairement

Digitized by Google

amené à faire mention des frais de premier établissement, en parlant des voies de transport et des prix de revient des transports. Pour compléter les indications que nous nous proposons de donner sur les prix de revient des exploitations de nickel de la colonie, nous devons encore dire quelques mots des frais généraux divers, dans lesquels nous comprendrons les différentes fournitures nécessaires à l'exploitation, et nous devons en outre revenir sur les dépenses de premier établissement.

Les fournitures consommées d'une façon courante pour l'exploitation sont peu nombreuses : dans quelques cas on a recours aux explosifs, on emploie partout des outils divers, barres à mine s'il y a lieu, pics, pioches, pinces, pelles; on use en outre une quantité importante de sacs, comme nous l'avons déjà mentionné; enfin, dans des exploitations importantes, l'entretien des différents engins de transport sur carrières donne lieu à une consommation plus ou moins régulière de fournitures diverses; il y a donc à ajouter au prix de revient du minerai sur carrières, que nous avons indiqué ci-dessus, un article fournitures qui peut se monter à 3 ou 4 francs par tonne (4 à 6 francs par tonne sèche). Pour les petites exploitations, cet article disparaît presque complètement : les explosifs y sont d'un emploi exceptionnel; les outils ont généralement fait l'objet d'un approvisionnement fait une fois pour toutes au début de l'exploitation, que l'on porte aux dépenses de premier établissement et dont il n'est pas tenu compte ensuite, de même pour les engins de transport.

Les frais généraux comprennent, en outre, des frais plus ou moins importants de direction technique, d'études, de comptabilité, etc., que de petits exploitants, travaillant à leur compte (*petits mineurs*), ne font généralement pas entrer en ligne de compte, puisqu'ils assurent personnellement ces différentes tâches. Les dépenses pour

Digitized by Google

prises d'essai systématiques des différents lots, et pour analyse tant de ces prises d'essai que des échantillons fréquemment prélevés au chantier pour guider le travail des ouvriers, doivent intervenir également dans les frais généraux, et elles ne représentent pas moins de 0fr,20 à 0fr,25 par tonne pour une exploitation importante où les prises d'essai sont soigneusement faites, et où l'on procède à des centaines de dosages (*) par semaine, pour surveiller et guider le travail d'exploitation. Enfin les impôts de toutes sortes, redevance sur les périmètres miniers, droit sur les minerais exportés, etc., sans compter les droits de navigation, de phare et de balisage, qui pèsent indirectement sur les prix de revient, constituent, au titre frais généraux, une charge assez lourde, pouvant atteindre, surtout pour une entreprise importante, plusieurs francs par tonne.

Si nous passons maintenant aux frais de premier établissement, nous n'avons pas grand'chose à dire de ceux qui peuvent être faits sur les carrières mêmes; nous avons préféré les faire rentrer dans les frais d'exploitation sous la rubrique : Travaux préparatoires. La création des engins auxiliaires de transport et de descente pour la concentration du minerai, l'achat des voies Decauville volantes et du matériel de wagonnets nécessaires au roulage sur carrières des minerais et déblais, rentrent au contraire dans ces frais. Les engins de descente et de transport horizontal y rentrent également et en constituent le plus gros chiffre; nous ne reviendrons pas sur ce que nous venons d'en dire. Mais nous devons mentionner ici d'autres installations qu'il est indispensable de créer au début de l'exploitation : ce sont d'abord des chemins

(*) Ces dosages se font d'une façon expéditive, grâce à une méthode par liqueurs titrées qui a été indiquée par M. Moore, chimiste du service local de la colonie, et dont on confie avec succès l'application à des Japonais.

Digitized by Google

d'accès depuis le bord de la mer ou depuis la localité voisine jusqu'au pied de la mine, puis du pied de la mine jusqu'aux travaux; les premiers, tracés en terrain plat ou à peu près, ne comportent pas de travaux importants, ils doivent généralement être carrossables; les seconds, au contraire, seraient plus difficiles à pratiquer si l'on ne se contentait de chemins muletiers gravissant en lacets n'importe quels escarpements, grâce à des pentes atteignant jusqu'à 10 p. 100; de tels chemins ne reviennent pas à plus de 30 à 50 centimes par mètre, ce qui représente, pour une dénivellation de 400 ou 500 mètres et un développement de quelques kilomètres, 2.000 à 3.000 francs. Il faut ensuite avoir des installations, toujours fort sommaires d'ailleurs, pour abriter les ouvriers à recruter; ce n'est là qu'une modeste dépense, étant donné les conditions dans lesquelles les ouvriers sont logés; nous reviendrons sur ce point dans la suite.

Enfin l'exploitant doit se construire sa propre habitation, à laquelle il annexe un magasin destiné à renfermer à la fois les fournitures courantes nécessaires à l'exploitation et les vivres et fournitures diverses consommés par les ouvriers.

L'ensemble de ces frais divers de premier établissement n'est pas inférieur à 10.000 et souvent 20.000 francs pour une petite exploitation; il s'élève naturellement incomparablement plus pour une affaire plus importante, lorsqu'il s'agit de créer de toutes pièces, comme l'a fait la société le Nickel à Thio, par exemple, les logements d'un personnel important, des bureaux, un laboratoire, des magasins considérables, un atelier, etc...

D. — Prix de revient globaux.

Pour résumer en un tableau les indications, nécessairement vagues, que nous avons données ci-dessus, nous

Digitized by Google

dirons que le prix de revient d'une quantité de minerai de nickel équivalente à une tonne de minerai sec, rendue sous palans, comprend les éléments suivants, dont on peut estimer que l'importance varie entre les chiffres ci-dessous :

		Fr.		Fr.
Frais courants sur carrières.	Abatage et triage	8,00	à	30,00
	Transports sur carrières, évacuation du stérile	3,00	à	4,50
	Travaux préparatoires et terrassements divers	4,00	à	20,00
Ensachage (s'il y a lieu), main-d'œuvre et matières.		2,50	à	3,00
Transports, main-d'œuvre et frais courants		1,30	à	2,90
Entassement, main-d'œuvre		0,65	à	0,70
Chalandage (y compris l'amortissement des installations s'il y a lieu)		4,00	à	6,00
Frais généraux, fournitures et entretien		0,00	à	6,00
Frais généraux : direction, surveillance, prises d'essai, analyses, impôts		0,00	à	5,00
Amortissement des installations.	Matériel et outils	1,00	à	2,00
	Engins de transport	3,40	à	4,50
	Installations diverses (chemins, constructions, etc.), essentiellement variable			

Nous ne pouvons que répéter ici que ces chiffres ne doivent être considérés que comme donnant des indications sur la façon dont se répartissent les dépenses d'une exploitation de nickel en Nouvelle-Calédonie : si l'on considère les chiffres minimum que nous donnons et qui, nous le répétons, se rapportent à l'exploitation, sans souci du lendemain, de quelque riche traînée découverte çà ou là, on peut dire que les frais courants par tonne sèche rendue à bord peuvent ne pas dépasser 25 francs; il faut, en outre, y ajouter, comme nous l'avons dit, des frais généraux fort minimes et ensuite une charge d'amortissement qu'on ne peut évaluer, avant la fin de l'exploitation, que d'une façon tout à fait incertaine; on ne connaît en effet nullement la quantité de minerai qui sera exploitée, tant

Digitized by Google

parce que l'exploitant lui-même n'a pas reconnu le gîte, que parce qu'il a commencé son exploitation après avoir signé un contrat de vente de 30.000, 40.000 ou 50.000 tonnes à livrer au cours des deux ou trois années à venir, et qu'il ne peut nullement compter qu'au bout de ce temps une restriction de la demande de minerai ne viendra pas l'obliger à abandonner une mine encore productive, et à perdre tout le bénéfice qu'il pourrait encore retirer des installations qu'il a faites. Aussi, généralement, celui qui entreprend pareille exploitation cherche-t-il simplement à voir s'il peut espérer rémunérer tous ses frais sur l'exécution d'un premier contrat de vente de minerai; il prend alors à crédit (*) les fournitures dont il a besoin et emprunte un fonds de roulement, puis ses efforts tendent à réussir, grâce aux livraisons de minerai qu'il fera, à rembourser ses emprunts, tout en conservant quelque bénéfice.

Nous avons dit que l'amortissement des installations de transport ne peut que rarement représenter moins de 3fr,40 à 4fr,50 par tonne ; celui de l'ensemble des autres installations et des approvisionnements divers ne peut guère être inférieur. On arrive donc à un prix de revient minimum de 30 ou plutôt de 35 francs par tonne sèche.

Cela représente, en supposant du minerai à la teneur normale de 7 p. 100, un prix de revient de 0fr,45 à 0fr,50 au minimum par kilogramme de métal contenu dans le minerai. Comme les marchés qui couraient au moment de notre séjour avaient été le plus souvent conclus entre 0fr,60 et 0fr,70 par kilogramme de métal, on voit que, pour une exploitation où auraient été réunies toutes les conditions les plus favorables, facilités d'exploitation, voies

(*) Des achats faits dans ces conditions, par des exploitants qui n'offrent souvent d'autres garanties que les chances de succès de leur exploitation, sont naturellement faits à des prix sérieusement majorés, ce qui contribue à augmenter les frais de premier établissement.

Digitized by Google

de transport aisées à installer, et tonnage important de minerai à extraire sur lequel répartir les frais de premier établissement, il y avait une sérieuse marge pour la rémunération personnelle de l'exploitant et pour la réalisation d'un bénéfice important. Il faut d'ailleurs ajouter à ce dernier celui qui résulte déjà de la vente aux ouvriers des vivres et marchandises diverses, et qui n'est souvent pas le moindre, puisque plusieurs exploitants nous ont déclaré que c'est en somme le seul qu'ils réalisent.

Mais bien souvent l'exploitation elle-même n'est pas aussi aisée; il y a des périodes tout au moins, où les travaux au stérile sont nombreux et coûteux (il est rare qu'il n'y ait pas à compter au début de l'exploitation sur une telle période dont il faudra naturellement tenir compte ensuite); les transports peuvent être plus difficiles à organiser, il arrive que, faute d'avoir consacré au début une somme suffisante à la création d'engins bien disposés pour réduire la main-d'œuvre aux chiffres assez bas que nous avons supposés, celle-ci est plus onéreuse; il se peut, au contraire, que les installations aient dû être plus importantes que nous ne l'avons admis, ou ne se répartissent finalement que sur un tonnage trop restreint; dans de telles conditions, les bénéfices de l'exploitation peuvent être beaucoup moins importants. Parfois, nous l'avons déjà mentionné, il serait pratiquement trop onéreux, sinon peut-être au point de vue absolu, du moins en raison des ressources ou du crédit dont dispose l'exploitant, de créer des moyens de transport vraiment économiques; d'autre part, l'abatage du minerai peut être plus ou moins malaisé; dès lors le prix de revient par tonne de minerai s'élève considérablement; mais, si le gîte permet de n'exploiter que des minerais riches, à 8 p. 100 par exemple et même plus, la valeur de la tonne s'élève aussi très notablement, puisque non seulement la teneur en métal augmente, mais encore en même temps le prix de base par unité de

Digitized by Google

métal, et l'exploitation reste possible sur une petite échelle.

Telles sont les conditions dans lesquelles ont été créées toutes, ou à peu près toutes, les petites exploitations de la colonie, qui ont produit, en 1901, 45.000 tonnes, soit 1/3 de la production totale, et celles dans lesquelles était également conduite, il y a quelques années, l'exploitation de Népoui. Des sociétés importantes disposant d'un capital considérable, possédant, ou croyant posséder (car, rappelons-le, il y a bien peu de gîtes réellement explorés aujourd'hui), des réserves importantes de minerai dans une même région, procèdent naturellement d'une tout autre façon : assurées d'une certaine permanence dans leurs affaires, elles ont beaucoup plus d'intérêt à chercher à épuiser systématiquement les gîtes qu'elles ont aménagés et pourvus de moyens de transport convenables ; dès lors leurs exploitations comportent tout naturellement des frais spéciaux sur carrières incomparablement plus élevés que ceux des mines dont nous venons de parler ; la charge des frais de premier établissement et d'amortissement devient au contraire plus faible, tandis qu'il faut compter une part de frais généraux très notable, et que les dépenses de fournitures, qui se renouvellent d'une façon périodique, constituent également un article du prix de revient. On arrive ainsi à des prix de revient qui peuvent s'élever jusqu'à 60 et même 70 francs par tonne de minerai sec à 7 p. 100, portant le prix du kilogramme de métal à 0^{fr},85 et exceptionnellement 1 franc. Ce sont là des chiffres qui peuvent paraître paradoxaux, pour cette raison qu'après tout ce que nous avons dit de l'intérêt considérable qu'il y a à munir les exploitations d'installations perfectionnées et coûteuses au besoin, dont les frais de premier établissement soient destinés à se répartir sur un tonnage important, nous en arrivons à constater que le prix de revient dans ces conditions est souvent beau-

Digitized by Google

coup plus élevé que dans les petites exploitations, où il est strictement limité (*) par le prix auquel le minerai peut être vendu, soit de 60 à 70 centimes par kilogramme de métal. L'explication de ce paradoxe tient à deux circonstances: d'une part, les sociétés importantes exploitent aujourd'hui, souvent après avoir, au début, épuisé les gisements voisins de la mer, des mines situées à 12 kilomètres (Thio) et même à 25 kilomètres (Népoui) de la mer, mines qui seraient pratiquement inaccessibles pour les petits mineurs; d'autre part, elles en tirent parfois un tout autre parti que celui que de petits mineurs en auraient tiré, et il n'est pas exagéré, à notre avis, de dire que là où un petit mineur aurait peut-être extrait 50.000 ou 60.000 tonnes de minerai à 8 ou 9 p. 100, représentant seulement quelques milliers de tonnes de métal, une telle société pourra extraire quelques centaines de mille tonnes de minerai avec des teneurs de 6 1/2 ou 7 p. 100, utilisant ainsi trois ou quatre fois plus du métal contenu dans le gisement. Enfin il ne faut pas oublier que tous les prix de revient que nous avons indiqués sont, en ce qui concerne la main-d'œuvre, majorés du bénéfice retiré de la vente des marchandises aux ouvriers; ce bénéfice s'ajoute à celui des petits mineurs, mais il ne diminue en rien les prix auxquels ils livrent leur minerai; ce même bénéfice, plus modeste il est vrai, se retranche au contraire des prix de revient des sociétés importantes dont nous venons de donner une évaluation, et, comme il atteint encore aux environs de 20 p. 100 sur les marchandises vendues, c'est-à-dire sur la majorité des salaires, il doit diminuer le prix de revient par kilogramme de métal que nous donnons ci-dessus, d'une somme qui n'est pas moindre que 0fr,10.

Ajoutons que si, dans ces conditions, il semble qu'une

(*) Pour avoir la limite réelle à laquelle le petit mineur peut exploiter sans perte, il faudrait réduire son prix de revient, calculé comme nous l'avons fait, de la part correspondant au bénéfice qu'il réalise sur les fournitures qu'il fait à ses ouvriers.

Digitized by Google

société importante puisse souvent avoir avantage, au lieu de forcer sa production pour faire face à une demande particulièrement active de minerai, à passer des marchés avec de petits mineurs, comme cela est d'une pratique constante lorsque la demande de nickel est active, cela n'est réellement avantageux, à son propre point de vue, que lorsque le gisement exploité par le petit mineur n'appartient pas à la société. Lorsque au contraire la mine lui appartient, c'est généralement le gaspillage presque définitif auquel elle consent pour un gisement qui, s'il a tenté quelque petit mineur, n'est généralement pas parmi les moins riches ou les moins avantageusement situés.

Et c'est en insistant sur cette considération que nous terminerons ce qui a trait aux conditions économiques actuelles de l'exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie. Les prix de revient du kilogramme de métal, avec l'obligation d'une teneur minimum de 7 p. 100 pour le minerai sec, peuvent être considérés comme variant aujourd'hui, tout compris, de 0fr,50 à 1 franc au grand maximum; mais le prix minimum, que nous croyons pouvoir fixer aux environs de 0fr,50, n'est pratiquement réalisé, dans la plupart des mines où on l'obtient, pour ne pas dire dans toutes, que par un véritable gaspillage des gîtes; ce n'est d'ailleurs pas du tout à dire que de tels prix ne pourraient pas être obtenus tout en assurant une beaucoup meilleure utilisation. Sans doute cette utilisation ne saurait être parfaite; elle ne saurait même être aussi complète que lorsque l'on consent à des prix de revient plus élevés; mais elle pourrait aisément, croyons-nous, être souvent deux fois meilleure, pour peu que l'exploitation fût entreprise avec plus de souci de l'avenir, par des personnes disposant des capitaux nécessaires (qui ne seraient d'ailleurs pas énormes), moins hantées par l'idée de faire fortune en quelques années, et, disons-le aussi, moins complètement ignorantes de ce que peuvent être un gisement minéral et les conditions dans lesquelles il devrait être exploité.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

UTILISATION DES MINÉRAIS DE NICKEL DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE. DÉBOUCHÉS QUI LEUR SONT OFFERTS.

A. — Traitement actuel des minerais.

Les minerais de nickel actuellement exploités en Nouvelle-Calédonie sont généralement expédiés en Europe, soit au Havre, soit à Glasgow, soit à Rotterdam; au voisinage immédiat des deux premiers de ces ports existent deux usines de traitement appartenant à la société le Nickel, l'usine du Havre et l'usine de Kirkintilloch, ayant produit chacune, dans ces dernières années, de 1.500 à 1.800 tonnes de nickel par an; de Rotterdam, les minerais sont dirigés sur l'Allemagne, où ils sont traités (production 1.000 à 1.200 tonnes par an). Il a en outre été récemment fait quelques expéditions de minerai sur l'Amérique (30.000 tonnes environ en 1901).

Les frais de transport jusqu'en Europe sont naturellement variables avec les conditions générales du fret dans le monde entier; ils oscillent généralement aux environs de 30 à 40 francs par tonne, prix auquel il faut ajouter une assurance de 3 p. 100 *ad valorem*. Ce prix est celui qui est fait par des voiliers français portant de 3.000 à 4.000 tonnes de minerai, qui viennent d'Europe en Nouvelle-Calédonie par le cap de Bonne-Espérance et retournent en Europe par le cap Horn, effectuant un voyage d'une durée totale de 7 mois, le plus souvent sur lest à l'aller. Un voyage leur rapporte, outre le fret qui s'élève entre 100.000 et 150.000 francs, la prime à la navigation accordée par le gouvernement français, prime qui

Digitized by Google

atteint 125.000 francs en moyenne par voyage et qui couvre déjà presque les frais du voyage. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, ces bâtiments ne pourraient guère accepter de fret à moins de 50 francs par tonne, si cette prime ne leur était pas allouée; des bâtiments anglais, qui n'en profitent pas, accepteraient parfois des frets d'une quarantaine de francs.

Quoi qu'il en soit, on voit qu'actuellement le fret seul, qui représente ainsi environ 48 à 55 francs par tonne de minerai sec, soit 70 à 75 centimes par kilogramme de métal, suffit à doubler, à l'arrivée en Europe, la valeur du minerai de nickel pris sur place.

Le traitement que le minerai subit comporte actuellement une fusion pour matte au cubilot à water-jacket ; fondu avec 20 p. 100 de calcaire, 10 p. 100 de gypse (ou une quantité de charrée de soude équivalente au point de vue de la richesse en soufre) et 37 1/2 p. 100 de coke, le minerai produit une matte tenant environ 45 p. 100 de nickel, 40 p. 100 de fer et 15 p. 100 de soufre, tandis que les matières réfractaires, silice, chaux, et magnésie, passent dans la scorie et n'entraînent qu'une faible quantité de nickel. La matte obtenue est ensuite déferrée au convertisseur, ce qui donne lieu à la production d'un sulfure de nickel à 75 p. 100 de nickel, moins de 1 p. 100 de fer, et 24 p. 100 de soufre; celui-ci est finement broyé, puis il subit un double grillage très minutieux, destiné à éliminer aussi complètement que possible le soufre ; enfin l'oxyde produit est réduit en présence de charbon et de farine, ce qui donne du métal à peu près pur et aggloméré par une demi-fusion. Nous n'avons pas d'évaluation exacte des frais que comporte ce traitement ; nous croyons néanmoins qu'ils ne dépassent pas 1 franc par kilogramme de métal produit ; une moitié de ces frais se rapporte à la première fusion.

Dans ces conditions, le nickel se vend en Europe, suivant

Digitized by Google

les circonstances, suivant l'importance des achats, etc., entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Ajoutons que le nickel qui est extrait des minerais calédoniens par le traitement que nous venons d'indiquer est très pur : il contient 99 à 99,5 p. 100 de nickel; il est suffisamment bien débarrassé du soufre qui y a été incorporé par la première fusion, puisqu'il n'en tient que moins de 1 millième; il est exempt d'arsenic et de phosphore, et ne contient que des traces (moins de 1 millième) de cuivre, qui seraient, paraît-il, introduites par le traitement, mais qui n'existent pas dans les minerais de notre colonie.

B. — Les débouchés du nickel.

Le prix du nickel métallique a baissé depuis 25 ans dans des proportions extrêmement considérables, puisque au moment de la découverte des minerais de la Nouvelle-Calédonie il était encore de 18 francs le kilogramme, et qu'après s'être abaissé d'abord brusquement à 10 francs, puis successivement à 8,6 et 5 francs (1892), à 4 francs (1894), à 3 francs (1895), et puis même à 2fr,40 (fin 1895) par l'effet de la concurrence du Canada, il oscille maintenant entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Néanmoins le nickel est resté un métal demi-précieux, coûtant à peu près deux fois plus que le cuivre; il ne saurait donc être substitué à ce métal, de même que les alliages à base de nickel ne sauraient être substitués au laiton, que pour des usages de luxe ou à peu près; on connaît les emplois du nickel métallique pour un certain nombre d'objets usuels qu'il est intéressant de préserver du vert-de-gris, ou comme revêtement, soit à l'état de plaqué, soit à l'état de dépôts galvaniques, sur d'autres métaux; on connaît également les usages des alliages à base de nickel : argentan, maillechort, métal anglais, métal blanc, etc.; enfin le nickel, soit pur, soit à l'état d'al-

Digitized by Google

liage, a été employé, et sera vraisemblablement employé encoré, par différents pays pour la fabrication de la monnaie de billon.

Bien que l'ensemble de ces usages, qui ne demandent chacun individuellement que des quantités relativement restreintes de nickel, finisse par représenter des centaines et même quelques milliers de tonnes par an, et que l'on puisse espérer voir peu à peu adopter ce beau métal, précieux par son inaltérabilité, pour d'autres usages du même genre, il n'y aura là vraisemblablement qu'un accroissement assez lent d'année en année, tant que le prix du nickel restera notablement supérieur à celui du cuivre.

Un autre débouché qui a été ouvert au nickel depuis que son prix s'est abaissé est la fabrication des aciers au nickel, et celui-là, qui en a déjà aujourd'hui doublé les usages dans le monde entier, paraît promettre, pour un avenir sans doute prochain, un large développement de la consommation du nickel. La ténacité et l'augmentation de la limite d'élasticité et de la charge de rupture qu'un petit nombre d'unités de nickel communiquent à l'acier, ont fait introduire ce métal dans la composition de certains aciers spéciaux depuis une douzaine d'années environ : employé d'abord avec succès pour les plaques de blindage en proportion de 3 à 5 p. 100 (essais d'Annapolis, 1891), il a été introduit ensuite dans le métal à canons (en proportion voisine de 2 p. 100), dans des tôles destinées à des constructions métalliques où l'on recherche tout particulièrement la légèreté (proportion de 3 p. 100), dans certains arbres dont on désire augmenter la limite élastique (proportion de 1 p. 100), et l'on cherche aujourd'hui à employer les aciers au nickel pour faire des tubes, des rivets, etc. Mais, si « les aciers au nickel plus ou moins manganésés, carburés ou chromés, sont semblables aux aciers ordinaires au carbone, tant que les pro-

Digitized by Google

portions de nickel, manganèse, chrome et carbone ne dépassent pas une certaine limite (*) », et si, dans ces conditions, ces divers éléments jouent simplement le rôle d'éléments durcissants, « au delà d'une certaine limite, les additions de ces éléments produisent une transformation allotropique du fer contenu dans les aciers, qui fait apparaître des propriétés physiques et mécaniques très différentes de celles des aciers ordinaires (*)... » Avec une composition répondant à cette dernière condition grâce à une forte teneur en nickel, « les aciers s'adoucissent considérablement par la trempe et ne durcissent que par l'écrouissage; les propriétés mécaniques de certains d'entre eux sont très remarquables, particulièrement au point de vue de l'allongement à la rupture, qui est exceptionnel, et de la résistance au choc, qui dépasse celle de tous les alliages ou métaux connus (*) ». C'est parmi ces aciers-là, où la proportion de nickel se compte par dixièmes, que l'on a découvert des métaux présentant des propriétés physiques extrêmement remarquables, notamment au point de vue de la dilatabilité, ce qui est de nature à leur ouvrir des débouchés, mais sans doute restreints comme tonnage, pour la construction d'appareils de physique, de géodésie, etc.; cependant certaines de leurs propriétés mécaniques sont si précieuses que, malgré leur prix élevé, ils ont déjà été employés dans la construction en fer, notamment en assez grande quantité par l'artillerie française au cours de la construction de son nouveau matériel (tôles à 25 p. 100 de nickel).

Aujourd'hui donc les usages des aciers au nickel sont courants avec des teneurs de 1 à 5 p. 100 sous forme de tôles, arbres, canons, obus, et surtout de blindages. Ce ne sont encore là que des usages spéciaux correspondant

(*) *Recherches sur les aciers au nickel à hautes teneurs*, par M. L. Dumas (*Annales des Mines*, 10e série, t. I, p. 551 et 552; 1902).

Digitized by Google

à des tonnages limités, et cela tient non seulement à ce que l'introduction de quelques unités pour cent de nickel dans l'acier augmente très notablement son prix (souvent du simple au double) à la fois en raison de la valeur même du métal introduit et en raison de la minutie plus grande de la préparation métallurgique de ces aciers spéciaux, mais cela tient encore à ce fait que l'amélioration de certaines de leurs propriétés mécaniques ne va pas souvent sans des inconvénients, tels que la difficulté avec laquelle ils se laissent travailler, ne supportant pas l'écrouissage, criquant aisément, etc. Il est fort intéressant cependant de signaler un pas, paraissant très notable, qui vient d'être fait aux États-Unis : après des essais multiples pour l'emploi de rails en acier au nickel sur des sections de voies ferrées très fréquentées, en vue d'espacer notablement les réfections de voies, la Pensylvanian Railroad C^e vient de commander 9.000 tonnes de rails en acier à 3 1/2 p. 100 de nickel pesant 85 et 100 livres par yard (soit 43 et 50 kilogrammes par mètre), pour en munir les sections de voie les plus chargées de ses lignes autour de Pittsburg : cette commande aurait été faite au prix de 55 dollars la tonne (261 francs par tonne métrique) (*). La multiplication de semblables usages ne manquerait pas d'accroître considérablement la consommation du nickel, et cela pourrait bien ne pas tarder à se produire en effet.

Pour ce qui est de l'adoption des aciers au nickel à haute teneur, on peut dès aujourd'hui y compter pour la construction d'appareils de précision ; mais cela est peu de chose, et ce qui serait vraiment précieux pour notre colonie, ce serait de voir se développer des emplois tels que celui qui a été fait par l'artillerie française d'acier à 25 p. 100 de nickel ; il ne faudrait en effet pas beaucoup

(*) *Engineering and mining Journal*, 7 février 1903, p. 272.

Digitized by Google

d'usages exigeant chacun annuellement quelques centaines de tonnes de tels aciers pour augmenter dans une large proportion la consommation du nickel ; il ne nous paraît pas douteux que ces usages se multiplieront d'autant plus rapidement que le prix du nickel, qui intervient pour une large part dans le prix élevé de ces produits spéciaux, diminuera plus vite et plus notablement.

Les usages métallurgiques sont donc de ceux qui, exigeant aujourd'hui à peu près la moitié du nickel consommé dans le monde, pourraient à bref délai, et surtout à la faveur d'un abaissement notable du prix du nickel, augmenter dans une très large proportion. Ils suivent naturellement aujourd'hui les fluctuations de l'industrie métallurgique, et en particulier de l'industrie spéciale des armements; ils ont eu leur période d'accroissement de 1898 à 1901, en même temps que cette industrie, et subissent aujourd'hui avec elle une crise qui n'est assurément que passagère.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des usages du nickel a déjà marqué une progression considérable depuis 25 ans, et nous sommes bien persuadé que cette progression ne fera que continuer encore d'année en année. Les quelques chiffres suivants montreront ce qu'elle a été jusqu'ici.

D'après M. Levat (*), la production annuelle du nickel est restée sensiblement stationnaire jusqu'en 1878, et elle serait montée ensuite à peu près aux chiffres suivants :

1878.....	400 tonnes
1880.....	1.200 —
1884.....	2.000 —
1887.....	3.000 —

La Nouvelle-Calédonie intervenait d'ailleurs pour la plus large part dans cette production. Depuis 1889, la décou-

(*) D. Levat, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. 1, p. 328, 1892).

Digitized by Google

verte des riches mines de pyrrothine cupro-nickelifère de Sudbury (Canada) a fait entrer en ligne, pour la production du nickel, un redoutable concurrent de notre colonie; ce sont les quantités considérables de métal que le Canada a jetées sur le marché à des prix sans cesse décroissants qui ont amené la crise subie par les exploitations de nickel de notre colonie, en 1892-1897.

D'après les statistiques que nous avons entre les mains (*), la production du nickel métal se serait, depuis lors, répartie comme suit, au point de vue des pays d'origine des minerais :

Années	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Nouvelle-Calédonie.	1.381	1.633	2.449	2.800	2.800	2.422	2.548	2.972	2.858	3.608	3.845	4.676	6.[illegible]
Canada	310	651	2.099	1.889	1.811	2.226	1.764	1.541	1.813	2.503	2.605	3.212	4.[illegible]
Etats-Unis d'Amérique	99	91	55	44	12	4	5	8	15	5	9	4	[illegible]
Divers	88	80	103	89	90	103	17	16	»	»	47	»	16[illegible]
TOTAUX	1.878	2.455	4.706	4.822	4.713	4.755	4.334	4.537	4.686	6.116	6.506	7.892	10.[illegible]

Nous ajouterons que la consommation du nickel dans le monde entier n'a pas exactement suivi les fluctuations qu'indiqueraient les chiffres ci-dessus, extraits des statistiques officielles des différents pays; on aurait en effet, d'après les renseignements que nous avons pu recueillir, consommé les quantités suivantes de nickel au cours des cinq dernières années.

Années	Consommation de nickel métal
1898	6.600 tonnes
1899	6.700 —
1900	7.200 —
1901	7.400 —
1902	6.800 —

(*) R.-P. ROTHWELL, *The mineral Industry*, années 1892 et suiv.

Digitized by Google

En regard de ces chiffres de production et de consommation du nickel, nous fournirons, d'après les statistiques officielles, ceux de l'exportation des minerais de Nouvelle-Calédonie avec l'indication approximative des quantités de métal qu'ils contenaient, en faisant remarquer que, même à supposer les statistiques de la colonie exactes, non seulement il y a une certaine perte au traitement et parfois des pertes en route par suite de sinistres de mer, mais qu'en outre la nécessité de conserver ou de former en Europe des stocks d'une certaine importance a pu donner lieu, au cours de diverses années, à des exportations de minerai notablement différentes de celles correspondant à la production, et surtout à la consommation réelle, du nickel d'origine calédonienne. Quoi qu'il en soit, voici les chiffres que fournit la statistique officielle.

Digitized by Google

ANNÉES	EXPORTATION des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie (*)		VALEURS ESTIMÉES sur place des quantités exportées (*)	QUANTITÉS approximatives de nickel métal contenues (*)	
	tonnes		francs	tonnes	
1875	327		327.000	39	
1876	3.406		1.703.000	408	
1877	4.377		1.720.000	525	
1878	155		46.000	18	
1879	»		»	»	
1880	2.528	(5.058)	506.000	253	(506)
1881	4.069		814.000	407	
1882	9.025	(6.392)	1.624.000	812	(537)
1883	6.881	(6.768)	1.240.000	620	(645)
1884	10.888	(7.994)	1.578.760	871	(637)
1885	5.228	(1.095)	731.920	418	(99)
1886	921		184.200	92	
1887	8.602		1.075.000	688	
1888	6.616		827.000	530	
1889	21.000	(1.250)	2.625.000	1.680	(114)
1890	24.590	(1.900)	2.827.000	1.960	(174)
1891	54.081	(160)	5.678.000	4.326	(15)
1892	35.951		3.235.000	2.507	
1893	46.613		3.877.000	3.180	
1894	40.089		2.806.230	2.795	
1895	38.976		1.948.800	2.484	
1896	37.467		1.586.015	2.388	
1897	57.639		2.017.365	3.458	
1898	74.614		3.357.630	4.356	
1899	103.908		5.507.124 (**)	5.640	
1900	100.319		5.879.000	5.975	
1901	133.676		4.580.000	7.218	
1902	129.653		4.579.000	7.045	
	960.599	(30.617)	62.880.044	60.693	(2.697)

C. — Développement possible de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie.

Les chiffres qui précèdent suffisent à montrer quelle a été jusqu'ici, pour la Nouvelle-Calédonie, l'importance de

(*) Les chiffres de ces trois colonnes sont établis en supposant tout le minerai exporté cru ; nous avons porté entre parenthèses, lorsqu'il y avait lieu, les chiffres relatifs au minerai fondu dans la colonie.

(**) Les valeurs des quantités de minerai exportées, indiquées pour les années antérieures à 1901, et en particulier pour les trois dernières, sont certainement exagérées ; elles paraissent avoir été obtenues en multipliant les tonnages de minerai humide par la valeur de la tonne de minerai sec ; elles seraient donc à réduire de 25 p. 100 environ.

Digitized by Google

l'industrie du nickel, et quel est l'intérêt qui s'attacherait, pour la prospérité de notre colonie, à ce que cette industrie se développe encore largement. Nous avons suffisamment montré dans ce qui précède combien grandes sont les ressources en métal facilement exploitables contenues dans le sol de la Nouvelle-Calédonie pour que chacun comprenne que l'on ne peut que souhaiter de voir la demande de minerai augmenter, fût-ce au prix d'un abaissement des cours ; les richesses de notre colonie peuvent en effet, pour peu qu'on les exploite d'une façon plus régulière, plus stable, et plus prévoyante, ce que ne manquerait pas de faciliter grandement une augmentation des débouchés, fournir à des demandes beaucoup plus importantes encore qu'aujourd'hui, et cela pendant de longues années.

Comme nous l'avons dit, cette augmentation des débouchés paraît assez étroitement liée aujourd'hui à une diminution du prix auquel le métal pourrait être offert au consommateur, et les gisements que nous venons de faire connaître pourraient, nous n'en doutons point, satisfaire à cette nécessité. Nous voudrions le montrer en quelques mots.

Si l'on reprend un à un les différents éléments du prix de revient du nickel que fournit la Nouvelle-Calédonie, on est frappé, en écartant pour le moment les charges importantes que comportent les difficultés de main-d'œuvre, sur lesquelles nous reviendrons d'ailleurs, on est frappé, disons-nous, de l'influence sur ce prix de revient de trois circonstances différentes. Ce sont : d'abord l'obligation d'abattre avec le minerai des quantités considérables de matières plus pauvres en nickel qu'il faut séparer par un minutieux triage et rejeter ensuite, puis, et surtout, l'augmentation de prix du simple au double que comporte le transport, depuis les Antipodes jusqu'en Europe, de minerais qui ne tiennent guère plus de 5 p. 100 de leur poids

Digitized by Google

du précieux métal, et enfin la cherté, inhérente à sa complication, du traitement métallurgique des minerais de nickel.

Pourrait-on diminuer ces lourdes charges et dans quelle mesure? C'est ce que nous allons discuter.

La question du traitement métallurgique des minerais de nickel, et en particulier de ceux de la Nouvelle-Calédonie, est de celles qui n'ont pas sans avoir été bien souvent étudiées, mais qui n'ont jamais pu recevoir jusqu'ici de solution plus satisfaisante que celle que nous avons fait connaître en quelques mots ci-dessus. C'est de l'affinité extrême du nickel pour le soufre que procèdent essentiellement les difficultés de la question : tout traitement par voie ignée, à moins qu'il n'ait lieu entièrement avec le secours de combustibles végétaux, c'est-à-dire de charbon de bois, comporte nécessairement l'absorption d'une certaine quantité de soufre par le métal, ce qui entraîne ensuite l'obligation d'un grillage extrêmement soigné et, par suite, fort onéreux ; le traitement du nickel uniquement au bois n'apparaissant comme guère possible aujourd'hui, il faut se résoudre à cette obligation ; dès lors la première fusion sulfurante, plus aisée que la première fusion pour fonte nickelifère, parait indiquée, et le reste de la méthode actuellement usitée s'ensuit.

Ne pourrait-on pas tourner la difficulté par l'emploi d'une méthode de voie humide? C'est ce qui a souvent été étudié, mais ce qui a toujours échoué, en particulier devant les dépenses et les difficultés qu'entraînerait la dissolution, en même temps que du nickel, des quantités considérables de magnésie qui l'accompagnent. L'électrolyse, actuellement employée avec succès au Canada, pour répondre, il est vrai, à des difficultés de traitement tout autres, ou le procédé Mond, fondé sur la combinaison du nickel à l'oxyde de carbone, procédé que l'on essaie aujourd'hui de faire

Digitized by Google

entrer dans la pratique industrielle (*), ne pourraient-ils être appliqués avec économie au traitement des minerais de nickel de notre colonie? C'est ce qui n'a pas paru possible jusqu'ici.

Nous pensons donc que, jusqu'au jour où quelque nouvelle invention aura permis la simplification de l'extraction du nickel des minerais de la Nouvelle-Calédonie, il faut compter avec des frais de traitement élevés, comme ils le sont aujourd'hui, c'est-à-dire peu inférieurs, tout compris, à 1 franc par kilogramme de métal produit.

Si nous passons maintenant à la question de l'abaissement possible de la teneur limite à laquelle le minerai est exploité, nous constatons que c'est, beaucoup plutôt que les nécessités du traitement métallurgique, l'élévation des frets, augmentant le prix de revient du nickel en raison inverse de cette teneur, qui fixe la limite de 7 p. 100 (pour le minerai sec) à laquelle on s'arrête aujourd'hui. Sans doute, chaque fois que l'on diminuera la teneur du minerai à passer, on augmentera les frais de fusion par unité de métal, et on diminuera un peu le rendement de l'opération. Si, en effet, l'on suppose une légère diminution de la teneur du minerai en nickel, avec augmentation correspondante du fer et de la magnésie, l'allure générale de l'opération n'en sera pas grandement modifiée ; cependant la richesse en nickel de la matte obtenue sera moindre et sa teneur en fer plus forte, tandis que la quantité de scorie produite sera un peu plus élevée ; dès lors, pour maintenir une température suffisante au creuset, il deviendrait nécessaire, comme cela se fait déjà maintenant, mais dans une mesure moins large, d'ajouter des matières riches en nickel, soit scories de déferration, soit, à défaut, une petite quantité des mattes produites par l'opération même,

(*) *Le procédé Mond pour l'extraction du nickel*, par M. Léon Guillet (*Génie civil*, t. XLI, 2e semestre 1902, p. 72).

Digitized by Google

et cela n'irait pas sans exiger une augmentation de la charge de coke. La scorie, qui contient une certaine quantité de nickel, surtout en raison d'un entrainement mécanique de particules de matte, entraînerait à peu près la même proportion de matte, puisque le rapport entre les quantités des deux éléments serait maintenu en repassant des mattes, et il n'y aurait guère d'augmentation de la perte en nickel que du fait du double passage à la première fusion d'une partie de la matte; il pourrait d'ailleurs aussi y avoir une légère augmentation du fait de la petite teneur en nickel combiné que peut présenter la scorie. Dans ces conditions, si l'on suppose que l'on vienne à abaisser de 7 p. 100 à 5 p. 100 la teneur en nickel du minerai sec, la teneur de la matte tomberait entre 35 et 40 p. 100 de nickel, et la perte au traitement, qui est évaluée au maximum à 10 p. 100 du métal contenu, pourrait atteindre jusqu'à 20 p. 100 ; la consommation de coke pour la première fusion passerait vraisemblablement de 8 à 12 ou 13 par unité de métal.

Dès lors, les frais de première fusion, qui, comme nous l'avons dit, peuvent être actuellement évalués aux environs de 45 à 50 centimes par kilogramme de métal, atteindraient vraisemblablement 65 à 70 centimes, en augmentation de 20 à 25 centimes, en même temps que la consommation de minerai, au lieu d'être de 16 kilogrammes de minerai sec à 7 p. 100, s'élèverait aux environs de 25 kilogrammes de minerai sec à 5 p. 100. On voit, qu'en tenant d'autre part compte du fret (*), qui revient aux environs de 50 francs par tonne sèche, la dépense par kilogramme de métal se trouverait accrue en outre de 45 centimes, soit au total 65 à 70 centimes, c'est-à-dire assez exactement du prix que coûte actuelle-

(*) Nous ne tenons pas compte ici de l'augmentation des frais d'affinage de la matte en raison de sa moindre richesse, car cette augmentation serait vraisemblablement très faible.

Digitized by Google

ment le minerai sur place ; il faudrait donc, pour pouvoir substituer le minerai à 5 p. 100 au minerai à 7 p. 100, que son prix de revient, rendu à bord en Nouvelle-Calédonie, fût nul.

La nécessité du transport du minerai cru jusqu'en Europe prohibe donc d'une façon absolue l'emploi du minerai à teneur de 5 p. 100. Pour le minerai à la teneur de 6 p. 100, il n'en serait pas tout à fait de même ; néanmoins il serait difficile à notre avis d'abaisser suffisamment le prix de revient sur place du minerai à 6 p. 100 pour qu'il y ait avantage à le substituer au minerai à 7 p. 100 ; il est cependant bon de signaler ici que des expéditions de minerai à teneur comprise entre 6 et 6 1/2 p. 100 ont été faites récemment en Amérique, et y auraient donné lieu, en 1901, à la production de 1.796 tonnes de nickel (*).

Il semble, au contraire, que rien ne s'opposerait à ce que l'on fondît sur place des minerais à plus faible teneur s'ils pouvaient être produits à des prix suffisamment bas. Il est naturellement fort difficile, en raison à la fois de la très grande différence qui existe d'un gisement à l'autre et de l'absence totale de toute reconnaissance systématique de ces gisements, de fixer quel serait l'abaissement de prix de revient qui correspondrait à un abaissement de la teneur limite des minerais exploitables ; il serait en tout cas considérable. Si nous envisageons, par exemple, le cas où l'on en viendrait à exploiter jusqu'à la teneur de 5 p. 100, nous ne craignons pas d'affirmer que le prix de revient de la tonne de minerai pourrait être abaissé, dans beaucoup de cas, de moitié, peut-être même des deux tiers. Il ne faut pas oublier en effet qu'aujourd'hui on abat forcément des quantités importantes de minerai à plus faible teneur en même temps que les minerais utilisables ; donc, sans augmenter les frais

(*) R. P. Rothwell, *The mineral Industry to the end of* 1901, p. 486.

Digitized by Google

d'abatage, on aurait déjà un accroissement considérable du tonnage utilisable; les frais de triage ne seraient pas augmentés, ils seraient souvent même diminués (il suffit pour en être persuadé d'avoir vu sur les carrières de presque toutes les mines des quantités considérables de tas de matières prêtes à être expédiées, mais qui ne pouvaient l'être parce que l'analyse y avait montré des teneurs de 4 p. 100, 4 1/2 p. 100, 5 p. 100, et souvent même 5 1/2 p. 100 ou 6 p. 100, et parce qu'on ne disposait pas d'assez de minerai riche pour les porter à la teneur de 7 p. 100). Quant aux frais de transport, ils ne seraient accrus que de bien peu, car la plupart des câbles ou voies ferrées sont loin de transporter non seulement le maximum de ce qu'ils peuvent débiter, mais encore souvent le maximum de ce que pourraient manutentionner les ouvriers qui en font le service. Si donc nous admettons, ce qui n'est en moyenne pas supérieur à la réalité, croyons-nous, que le triage des masses abattues fait en vue d'en retirer du minerai à 5 p. 100, en donnerait facilement deux fois à deux fois et demie plus que de minerai à 7 p. 100, nous constatons que la totalité de ce minerai descendu au bord de la mer (nous ne comptons ici ni le chalandage, ni les droits d'exportation, etc..., qui n'entreraient plus en ligne de compte si le minerai était traité sur place) reviendrait à peine plus cher que la petite quantité actuellement descendue; il n'est donc pas téméraire d'escompter que le prix de revient de la tonne serait facilement diminué de moitié, en même temps que l'on assurerait l'utilisation de 10 à 12 unités de métal au lieu de 7 (*). Mais ce n'est pas tout; à côté des masses que l'on abat aujourd'hui, on laisse des masses minéralisées très faciles à exploiter et

(*) Pour être tout à fait exact, il faudrait tenir compte de l'augmentation de la perte au traitement, ce qui revient à dire qu'on assurerait l'utilisation de 8 à 9,6 unités de métal au lieu de 6,3.

Digitized by Google

pour lesquelles toutes les préparations et installations sont faites, uniquement parce qu'elles ne sauraient donner une proportion rémunératrice de minerai à 7 p. 100, alors que dans bien des cas elles pourraient parfaitement en fournir dans de bonnes conditions à 5 p. 100 ; il y aurait là une modification très importante dans l'utilisation des gîtes et des installations faites pour les mettre en exploitation. Nous ne croyons donc pas exagérer en disant que le prix de revient par *kilogramme de métal* contenu dans le minerai pourrait, avec une bonne organisation, être abaissé au moins de moitié, c'est-à-dire descendre à 30 ou 35 centimes.

L'abaissement de la teneur limite à laquelle les minerais de nickel calédoniens sont utilisables nous apparaît donc comme intimement liée, du moins si l'on se préoccupe de réaliser un abaissement réellement sérieux de cette teneur, à la question d'une première fusion du minerai sur place, en vue de réduire considérablement la proportion de matière stérile à transporter avec le nickel. On transporte aujourd'hui, rappelons-le, de 945 à 950 kilogrammes de matière stérile pour 50 à 55 kilogrammes de nickel métallique (minerai à 7 p. 100 à sec et tenant de 20 à 25 p. 100 d'humidité), ce qui représente une dépense de 80 centimes au moins par kilogramme de métal (en ajoutant au fret les frais de chalandage et autres frais accessoires) ; le jour où l'on pourrait substituer au transport de tels minerais celui de mattes tenant de 35 à 45 p. 100 de nickel, la dépense par kilogramme de métal tomberait à 8 ou 10 centimes, c'est-à-dire qu'elle s'abaisserait de 70 centimes environ. Ne serait-il pas aisé de réaliser tout ou partie de cette importante économie ? C'est ce qui semble tout indiqué au premier abord, et c'est ce dont l'étude, sommaire il est vrai, que nous avons pu faire de la question nous a donné la persuasion, bien que,

Digitized by Google

nous devons le reconnaître, l'économie en question ne soit pas aussi facile à réaliser qu'on pourrait le croire. Mais il y a plus; en même temps que la fusion sur place des minerais mêmes que l'on utilise actuellement, et l'exportation ultérieure de mattes riches, permettrait de réaliser une réelle économie sur les errements actuels, elle ferait disparaître l'obstacle que nous signalions ci-dessus à un abaissement sérieux de la teneur des minerais traités. Ce sont ces deux points que nous nous proposons maintenant de mettre brièvement en lumière.

La question de la fusion sur place des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie n'est pas neuve : elle s'est posée dès le début, et on n'avait pas tardé à la résoudre par l'affirmative. Deux mi-hauts fourneaux (hauteur 7 mètres, volume 18 mètres cubes) furent construits à la pointe Chaleix près de Nouméa, en 1879 ; la fusion eut d'abord lieu pour produire des fontes nickelifères (à 65 p. 100 de nickel); elle fut ensuite réglée pour obtenir des mattes tenant aux environs de 60 p. 100 de nickel, et fut pratiquée régulièrement jusqu'au début de 1885, époque où la première crise qui a sévi sur le marché du nickel obligea à mettre les hauts fourneaux hors feu. Cette tentative doit être considérée comme ayant donné des résultats satisfaisants dans les conditions où se trouvait alors le marché du nickel et où se pratiquait la métallurgie de ce métal; les prix de revient de première fusion, voisins de 1 franc par kilogramme de nickel métal, auxquels on était arrivé, n'avaient en effet rien d'excessif alors.

Si les renseignements que nous avons pu recueillir sur cette première tentative, déjà ancienne, sont exacts, la fusion pour fonte nickelifère de minerais à teneur voisine de 10 p. 100 de nickel consommait, par tonne de minerai humide, 480 kilogrammes de coke australien

Digitized by Google

revenant à 80 francs la tonne, 110 kilogrammes de houille de même provenance à 37 francs, et 500 kilogrammes de castine à 12 francs ; le prix de revient total de la fusion ressortait ainsi à 87 francs par tonne de minerai, soit 657 francs par tonne de fonte (rendement en fonte de 13 1/2 p. 100), soit encore 1 franc par kilogramme de nickel (teneur de la fonte 65 p. 100). Mais, en présence des difficultés du traitement de cette fonte, qui tenait de 1 1/2 à 2 p. 100 de soufre, on dut en revenir à la fusion pour matte ; celle-ci eut lieu du début de 1882 au début de 1885, soit pendant 3 ans ; elle a porté sur 16.000 tonnes de minerai ; essayée d'abord en employant comme sulfurant le soufre, elle a été poursuivie grâce à l'emploi du gypse de la colonie ; les lits de fusion contenaient en moyenne, par tonne de minerai, 445 kilogrammes de coke, 80 kilogrammes de houille, 380 kilogrammes de castine, et 75 kilogrammes de gypse revenant à 40 francs la tonne ; le prix de revient total était de 79 francs par tonne de minerai fondu, soit 593 francs par tonne de matte produite (rendement en matte 13 1/3 p. 100) et 6fr,95 par kilogramme de nickel (teneur de la matte 62 p. 100) (*). Dans les derniers temps de marche de l'usine, on avait essayé la fabrication sur place des cokes nécessaires à la fusion à l'aide de menus importés crus d'Australie ; cela paraissait devoir réaliser une économie importante sur la dépense de combustible.

Lorsqu'en 1889 une nouvelle ère de prospérité s'ouvrit pour l'industrie du nickel, on reconnut à nouveau la nécessité de la fusion sur place, d'autant plus que le prix du métal avait notablement baissé et tendait à se fixer aux environs de 5 francs le kilogramme. L'usine de Nouméa n'était plus en marche et exigeait naturelle-

(*) On a également fondu des minerais de cobalt et obtenu soit des mattes de cobalt, soit des mattes mixtes de nickel et cobalt.

Digitized by Google

ment quelques réfections ; la société le Nickel crut préférable, dans le but d'éviter le transport encore assez onéreux du minerai depuis ses centres d'exploitation, situés principalement à Thio, jusqu'à Nouméa, de la transférer au pied même des mines ; on en profita d'ailleurs pour essayer la fusion au cubilot dans des conditions analogues à celles qui avaient déjà fait leurs preuves à Kirkintilloch. C'est alors que fut créée l'usine d'Ouroué, à l'embouchure de la Dothio, soit à 4 kilomètres environ de Thio. Les cubilots, larges et très bas (diamètre $1^{m},73$, hauteur entre la porte de chargement et les tuyères 1 mètre seulement), qui furent construits, paraissent n'avoir jamais fonctionné dans des conditions satisfaisantes ; leur marche, entre les mains du personnel dont on disposait, fut toujours très irrégulière : on chargeait, par tonne de minerai (à teneur de 7 à 8 p. 100), jusqu'à 620 kilogrammes de coke, 220 kilogrammes de charbon, 320 kilogrammes de corail et 22 kilogrammes de soufre ; le prix de revient de la fusion avec de semblables consommations ne pouvait être que très élevé ; il aurait atteint $1^{f},50$ par kilogramme de nickel métal, marquant ainsi un retour en arrière sur ce qui avait été fait 10 ans auparavant. Aussi n'a-t-on pas tardé à mettre hors feu l'usine d'Ouroué (au début de 1891) et à recommencer à expédier tout le minerai cru en Europe. Cette deuxième tentative est la dernière qui ait été faite pour la fusion du nickel sur place ; comme on le voit, elle a été très malheureuse, et c'est évidemment à son échec qu'est due l'hésitation, tant de la société le Nickel que de tous autres exploitants, à entrer à nouveau dans une voie qui paraît cependant si indiquée. Il est bon d'ailleurs d'insister sur ce fait que l'on n'a pas renoncé à poursuivre la tentative faite à Ouroué parce que l'on aurait reconnu que, dans les meilleures conditions que l'on puisse réaliser en Nouvelle-Calédonie, les frais restaient

Digitized by Google

encore plus élevés que les frais de fusion en Europe augmentés du fret, mais bien parce que l'on n'a pas réussi à faire marcher régulièrement une fabrication qui, ailleurs et en d'autres mains, réussissait bien. L'insuccès de cette tentative ne saurait donc condamner en aucune façon le principe de la fusion sur place ; il montre tout au plus, à notre avis, qu'il ne faudrait pas en entreprendre une nouvelle sans prendre grand soin de s'assurer le concours d'un personnel parfaitement capable de la mener à bien.

Une nouvelle tentative de fusion sur place pourrait être faite dans deux buts différents : le premier serait simplement d'abaisser le prix de revient final du nickel métal en partant des mêmes minerais ; le second serait de rendre possible l'utilisation de minerais à teneur inférieure (5 p. 100, par exemple), utilisation aujourd'hui impossible comme nous l'avons montré. En fait, la fusion sur place devrait, à notre avis, tendre à ce double but ; peut-être ne permettrait-elle pas dès le début la fusion de minerais à 5 p. 100, tout en abaissant le prix de revient, mais du moins permettrait-elle sans doute celle de minerais à 6 p. 100, et ce serait déjà un joli résultat à la fois au point de vue de la puissance de production des mines de la Nouvelle-Calédonie et de la bonne utilisation de leurs richesses.

Nous ne pouvons songer à établir avec précision quels seraient les frais d'une première fusion en Nouvelle-Calédonie, car cela dépendrait trop des conditions dans lesquelles on la tenterait ; et ces conditions mêmes varieraient pour chaque société, car c'est à la fois de l'étendue et de la richesse des concessions qu'elle posséderait, de leur situation géographique, de l'importance de la production qu'elle voudrait réaliser, etc..., que dépendraient et la position à choisir pour son usine, position avec

Digitized by Google

ment quelques [illegible] matières premières, et le
rable, dan[illegible] développement qui influerait
onéreux [illegible] de main-d'œuvre et plus encore
situés [illegible] d'amortissement. Ce que nous pouvons
tra[illegible] que, pour se rendre compte de l'op-
l[illegible] fusion sur place, il faudrait comparer,
d'une part le total des frais de chalandage à l'embarque-
ment, des droits sur le minerai exporté, du fret jusqu'en
Europe et des frais de débarquement et de première fusion
en Europe des minerais, au total des frais de fusion sur
place des mêmes minerais et des frais d'embarquement
de transport en Europe et de débarquement de la matte,
d'autre part.

Le premier de ces totaux, rapporté au kilogramme de métal, peut être évalué comme suit :

	Fr.		Fr.
Frais d'embarquement	0,05	à	0,08
Droits sur le minerai exporté.....			0,005
Fret jusqu'en Europe	0,70	à	0,80
Frais de débarquement	0,02	à	0,03
Frais de première fusion.....	0,40	à	0,50
TOTAL environ.....	1,20	à	1,40

Les frais d'embarquement, de transport, et de débarquement en Europe de la matte à produire ne représenteraient pas plus d'une soixantaine de francs par tonne, c'est-à-dire à peine 0fr,135 par kilogramme de métal ; on voit donc que, même avec des frais de première fusion pour mattes de 0fr,95, tels qu'ils étaient réalisés à la pointe Chaleix en 1883-1884 (avec des minerais un peu plus riches, il est vrai), l'opération apparaîtrait comme devant être économique. Nous ne doutons pas d'ailleurs que les frais de fusion d'autrefois pourraient être largement abaissés aujourd'hui. Si on examine en effet les frais de première fusion, on voit qu'ils se partagent à peu près

Digitized by Google

par moitié entre les matières d'une part (coke, castine et fondants) et la main-d'œuvre et les frais généraux d'autre part.

Sans vouloir compter ici sur l'utilisation possible des charbons néo-calédoniens, nous supposerons que l'on emploie uniquement du charbon australien; il fournit en effet un coke de qualité parfaitement suffisante, comme le montrent les analyses et essais de ce coke, et l'expérience tant des fondeurs de la Nouvelle-Galles du Sud que des importantes usines de Port-Pirie (Australie du Sud) où l'on traite les minerais de Broken-Hill. Pris à l'état de coke à Newcastle, il coûterait de 16 à 20 shillings la tonne, suivant les cours, soit 20 à 25 francs, il serait, en outre, grevé de 10 à 12 francs de frais de transport et d'une somme presque égale pour frais de débarquement et pour tenir compte du déchet; il reviendrait donc entre 40 et 50 francs la tonne rendue sur place : si, au contraire on créait des fours à coke dans la colonie, on pourrait utiliser des charbons menus, qu'on trouve à acheter à Newcastle au degré de pureté suffisant à des prix de 6 à 8 shillings la tonne, soit 7fr,50 à 10 francs, qui pourraient donc être rendus en Nouvelle-Calédonie à 20 francs la tonne environ, et qui pourraient ainsi fournir du coke à moins de 40 francs. La castine, empruntée soit aux calcaires de la côte Ouest (qui tiennent 80 à 90 p. 100 de carbonate de chaux, 2 à 5 p. 100 de carbonate de magnésie et 3 à 10 p. 100 de silice), soit aux coraux (ceux qui ont été employés à Ouroné tenaient 90 p. 100 de carbonate de chaux, 5 1/2 p. 100 de carbonate de magnésie et 4 1/2 p. 100 d'impuretés diverses, silice, sesquioxyde de fer, etc.), reviendrait à des prix un peu variables suivant le point où serait située l'usine, mais n'excédant vraisemblablement pas 10 francs la tonne. Quant à la matière sulfurante, le soufre (que l'on pourrait faire venir assez aisément du Japon) serait d'un emploi toujours fort coû-

Digitized by Google

teux, en raison de sa volatilisation partielle au gueulard ; il serait bien préférable d'employer le gypse calédonien (qui, bien débourbé, tient jusqu'à 95 p. 100 de sulfate de chaux, soit 17 1/2 p. 100 de soufre), dont il existe, comme nous nous en sommes assuré, des dépôts considérables, et qui, bien qu'un peu ingrat à exploiter à cause de son gisement en cristaux quelque peu empâtés d'argile, pourrait être obtenu à assez bon compte ; il revenait, paraît-il, autrefois à 40 francs la tonne rendue à la pointe Chaleix ; nous adopterons ce chiffre tout en mentionnant qu'il pourrait vraisemblablement être réduit dans une large proportion.

Dès lors les dépenses de combustible et fondants pourraient s'évaluer au maximum ainsi qu'il suit :

	Par tonne de minerai humide			Par kilogramme de nickel métal
Coke...	400 kilogr.	à 40 francs la tonne :	16 francs	0fr,32
Castine.	200	10	2	0 ,04
Gypse..	100	40	4	0 ,08
		TOTAL.....	22	0fr,44

Il est beaucoup plus difficile d'évaluer les dépenses de main-d'œuvre et de frais généraux ; elles seraient assurément plus élevées qu'en Europe, en raison principalement de la nécessité de faire venir d'Europe quelques bons chefs d'équipe auxquels on allouerait des salaires élevés ; nous pensons cependant que, si, en Europe, elles ne dépassent pas 25 centimes par kilogramme de métal, nous ne serions pas au-dessous de la réalité en les majorant de moitié, c'est-à-dire en les portant à 37 centimes 1/2. Cela ferait ressortir les frais de fusion sur place au total de 81 centimes 1/2 que nous croyons largement calculé.

Dès lors le prix de revient de la matte rendue en Europe, rapporté au kilogramme de métal, ne comprendrait, en plus du prix de revient du minerai rendu au bord de la mer en Nouvelle-Calédonie, qu'une somme de 0fr,95

Digitized by Google

au lieu de 1fr,20 à 1fr,40, soit 1fr,55 à 1fr,60 minerai compris, au lieu de 1fr,80 à 2 francs ; il y aurait là une diminution importante dans le prix de revient du métal.

Mais il y a plus ; on pourrait aborder en Nouvelle-Calédonie la fusion des minerais pauvres : nous n'entendons pas naturellement en présenter une démonstration complète, aidé seulement de chiffres que nous ne considérons pas comme établis avec une précision suffisante ; nous voulons simplement en faire comprendre la possibilité. Si, au lieu de fondre du minerai à 7 p. 100, on venait à fondre du minerai à 5 p. 100, dont le prix de revient par unité de métal serait, nous le supposons, abaissé de moitié, c'est-à-dire réduit à 30 ou 32 centimes, les dépenses de combustible seraient, comme nous l'avons mentionné, augmentées dans le rapport de 8 à 12 ou 13, c'est-à-dire portées de 32 centimes à 50, les frais de fondants, de main-d'œuvre et les frais généraux seraient seulement augmentés dans le rapport des poids de minerai traités, c'est-à-dire dans le rapport de 6,3 (rendement du minerai à 7 p. 100) à 4 (rendement du minerai à 5 p. 100) ; ils seraient donc portés de 50 à 78 centimes.

Dans cette nouvelle hypothèse, au lieu de pouvoir amener en France une matte à 45 p. 100 de nickel revenant à 1fr,55 ou 1fr,60 tout compris par kilogramme de métal, on l'amènerait à la teneur de 35 à 40 p. 100 seulement et avec un prix de revient se décomposant ainsi :

Valeur du minerai rendu à l'usine de fusion.....	0fr,30 à 0fr,32
Dépense de combustible.....	0fr,50
Autres frais de première fusion (fondants, main-d'œuvre, frais généraux).....	0 ,78
Frais de transport en Europe.....	0 ,16
TOTAL.....	1fr,74 à 1fr,76

Il semble donc qu'on ne reperdrait, à traiter le minerai à

Digitized by Google

5 p. 100, qu'une partie du bénéfice de la fusion sur place, mais on assurerait en même temps une bien meilleure utilisation des gîtes de nickel de la colonie : on resterait d'ailleurs vraisemblablement au-dessous des prix de revient actuels. Peut-être même, ce que nous ne sommes pas éloigné de croire, nos évaluations ont-elles été supérieures à ce que seraient en réalité les différentes dépenses, et serait-il tout aussi avantageux de traiter sur place des minerais pauvres que des minerais à 7 p. 100. En tous cas, si c'est vouloir aller trop loin que de descendre jusqu'à la teneur de 5 p. 100, pourrait-on sans doute aller avec profit jusqu'à 6 p. 100 ou 5 1/2 p. 100.

En quel point de la colonie devrait être située une telle usine de fusion du minerai ? C'est ce que nous ne saurions préciser ici, car cela dépendrait essentiellement de la situation des gisements destinés à fournir le minerai : la société le Nickel étudie, croyons-nous, le projet d'une usine de première fusion à Thio, et elle ne peut en effet que la placer près de ses mines les plus productives ; la société « Nickel Corporation Limited », qui possède surtout des gisements sur la côte Ouest, serait amenée à construire son usine de préférence sur cette côte ; et telle entreprise nouvelle qui viendrait à se fonder chercherait tout naturellement à procéder à la fusion de ses minerais en un point où elle pourrait amener à bon compte à la fois ceux-ci et les charbons et fondants qu'elle aurait besoin de faire venir par mer.

On a également songé à fondre sur place le minerai de Nouvelle-Calédonie pour fonte nickelifère pure de soufre et par suite directement utilisable dans la métallurgie : il faudrait pour cela avoir recours au charbon de bois comme combustible, et nous ne voyons aucun point de la colonie où l'on pourrait l'obtenir en grande quantité et à des prix suffisamment bas. Tout au plus une telle fabrication pourrait-elle devenir une annexe de la fabri-

Digitized by Google

cation principale dans les conditions que nous venons d'indiquer.

Nous ne mentionnerons ici que pour mémoire d'autres projets dont on a parlé et dont on parle encore : ils consisteraient à utiliser les forces hydrauliques, qui ne seraient peut-être pas trop difficiles à aménager dans certains points de la colonie, au traitement des minerais de nickel : les minerais tels qu'on les exploite ne sont pas accessibles aux procédés actuels de l'électro-métallurgie, il faudrait donc leur faire subir une première fusion; mais alors le nickel se trouverait déjà suffisamment concentré pour que son expédition en Europe pour raffinage paraisse être la meilleure solution. On a même parlé d'employer comme fondants les minerais sulfurés de cuivre du Nord de l'île, en vue d'obtenir une matte cupronickelifère dont on séparerait ensuite les deux métaux par l'électrolyse, comme on le fait pour les minerais du Canada. C'est là un projet hardi, et dont nous ne saurions prévoir, pour le moment et dans la situation économique et industrielle générale de la colonie, ni la réalisation ni le succès.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît en tous points essentiellement souhaitable pour la colonie que la question de la fusion sur place des minerais de nickel qu'elle produit soit enfin reprise; c'est celui des progrès dans l'utilisation des ressources en nickel de la Nouvelle-Calédonie qui aurait certainement le plus heureux effet sur le développement de l'exploitation de ces richesses; il en résulterait pour les producteurs du nickel calédonien la possibilité d'abaisser notablement le prix de vente du métal, et par suite de soutenir dans des conditions meilleures encore la concurrence des produits du Canada; cela permettrait en outre, et entraînerait certainement à très bref délai, une utilisation beaucoup meilleure des réserves de nickel contenues dans le sol de la colonie. Aussi M. le Gouverneur

Digitized by Google

de la Nouvelle-Calédonie a-t-il été très heureusement inspiré lorsque, voulant hâter la réalisation d'un projet qui touche aussi directement aux intérêts généraux de la colonie, il promettait la concession gratuite des terrains nécessaires à l'érection de la première usine de fusion; nous rappelons d'ailleurs que la redevance de 25 centimes par tonne de minerai de nickel extraite n'est perçue que sur les minerais non transformés dans la colonie.

D. — Les gisements de nickel concurrents.

Une dernière question se pose pour celui qui veut peser les chances de développement de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie : c'est celle de la concurrence qui peut être faite à cette industrie par les industries similaires existant ou à créer dans d'autres pays du monde. Bien que nous n'ayons pas eu le loisir de procéder à une étude approfondie de cette question, au sujet de laquelle seul l'examen sur place des autres gisements de nickel, et en particulier de ceux du Canada, aurait pu nous permettre de nous faire une opinion personnelle, nous terminerons ce qui a trait aux gisements de nickel de la Nouvelle-Calédonie par quelques indications sur les autres gisements du monde.

Avant la mise en exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie, la production de ce métal, qui était annuellement de 400 tonnes environ, se répartissait entre quelques gisements de minerais sulfurés complexes situés en Allemagne, en Hongrie, en Suède et Norwège et en Espagne et le gisement de pyrrhotine nickelifère et chalcopyrite de Lancaster Gap en Pensylvanie; mais peu à peu la concurrence de ces différents gisements a été éteinte grâce aux prix de plus en plus bas auxquels était livré le nickel de la Nouvelle-Calédonie; si bien qu'en 1889, lorsque le

Digitized by Google

Canada a commencé à entrer en ligne, la production annuelle du reste du monde ne s'élevait plus qu'à 187 tonnes, et elle est depuis tombée à quelques tonnes seulement, pour se relever, il est vrai, à 167 tonnes en 1901.

Le Canada s'est, au contraire, montré pour la Nouvelle-Calédonie un concurrent redoutable, et, si les chiffres que nous avons donnés ci-dessus montrent que, malgré cette concurrence, notre colonie est toujours restée le premier pays producteur de nickel dans le monde entier, cela n'a pas été sans une lutte acharnée au cours de laquelle le prix du nickel était tombé jusqu'à 2fr,40 le kilogramme, amenant la fermeture de presque toutes les mines de la colonie, et obligeant la société le Nickel, le principal exploitant du nickel en Nouvelle-Calédonie, à suspendre toute distribution de dividendes pendant cinq ans.

Aujourd'hui les cours sont remontés, le marché s'est régularisé et, grâce à une entente plus ou moins complète entre les producteurs, la Nouvelle-Calédonie garde son rang; mais il n'en est pas moins vrai que l'industrie du nickel se développe au Canada et que la production des mines de ce pays s'est rapidement accrue dans ces dernières années. Est-ce à dire que la Nouvelle-Calédonie ait beaucoup à craindre de cette concurrence? Nous ne le pensons pas; car, autant que nous pouvons en juger avec les documents dont nous disposons, les conditions naturelles des gisements du Canada sont en elles-mêmes beaucoup moins favorables que celles de notre colonie.

Le nickel se présente au Canada, comme on le sait, sous forme de pyrrhotine nickelifère et cuprifère, c'est-à-dire de sulfure magnétique de fer auquel sont associés du nickel ainsi que du cuivre, ce dernier sous forme de chalcopyrite; cette pyrrhotine existe en lentilles plus ou moins épaisses interstratifiées dans le puissant massif de gneiss

Digitized by Google

laurentiens très métamorphisés de Sudbury (Ontario); elle est associée à des épanchements de diorite, et c'est cette roche qui forme la gangue du minerai. Tantôt la pyrrhotine est pauvre en cuivre et en nickel et n'est guère utilisable que lorsqu'elle peut être abattue à ciel ouvert en grandes masses; ailleurs, elle forme un riche minerai de cuivre; plus loin elle contient à la fois quelques centièmes de nickel et de cuivre, dont l'ensemble lui donne une valeur suffisante pour justifier une exploitation par travaux souterrains et un traitement métallurgique assez compliqué. D'après les statistiques officielles du bureau des mines de la province d'Ontario, la marche de l'exploitation de ces minerais, au cours des dernières années, serait caractérisée par les quelques chiffres qui suivent :

Années.....	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Minerai extrait....	84.575	112.510	184.431	196.760	296 866
Minerai fondu.....	87.252	110.707	155.487	192.460	245.504
	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
Teneur en cuivre..	2,86	3,43	1,66	1,59	1,28
Teneur en nickel..	2,08	2,28	1,68	1,67	1,64
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Poids du nickel contenu.....	1.815	2.524	2.608	3.214	4.032

Les ressources en nickel existant dans la région paraissent considérables : dès 1890 un rapport officiel adressé au secrétariat de la Marine des États-Unis (*) estimait la quantité de minerai alors reconnue au chiffre considérable de 650 millions de tonnes, que nous ne reproduisons ici que sous réserves, et l'exploration de la région paraît avoir fait connaître depuis de nouvelles et importantes réserves.

(*) *In* LEVAT, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. I, p. 166; 1892).

Digitized by Google

Cependant les facilités de l'abatage de ces minerais ne paraissent de loin pas être ce qu'elles sont en Nouvelle-Calédonie pour des minerais notablement plus riches (d'autant plus que, dans l'état actuel des choses, une unité de cuivre ne saurait guère être comptée que pour une demi-unité de nickel), et d'autre part le développement de l'extraction au Canada paraît avoir été accompagné, comme l'indiquent les chiffres du tableau ci-dessus, d'une tendance à la diminution de la teneur du minerai traité. Enfin le traitement du minerai, qui comporte d'abord un premier grillage, et une fusion pour matte, puis un deuxième grillage suivi d'une deuxième fusion, ou bien une opération à la cornue Bessemer, et enfin une séparation électrolytique encore assez coûteuse du cuivre et du nickel, est loin d'être plus facile que celui des minerais de Nouvelle-Calédonie. En outre, le nickel obtenu est toujours moins pur que le nickel calédonien ; il tiendrait, d'après les renseignements que nous avons pu obtenir, de 0,8 à 0,9 p. 100 de cuivre, environ un millième d'arsenic et un demi-millième de phosphore. Il donnerait lieu pour les aciers, et surtout pour les aciers à fortes teneurs en nickel, à des difficultés et à des irrégularités dans le traitement qu'on n'observe pas avec le nickel provenant de notre colonie. Par contre, la situation industrielle générale du Canada paraît être très favorable et a permis dans ces dernières années un développement important des exploitations et des usines de traitement, développement à la faveur duquel la production du nickel au Canada est sans cesse croissante. Il y a là une concurrence sérieuse pour l'industrie de notre colonie ; mais, bien que, nous le répétons, nous ne puissions établir de comparaison que d'après des documents plus ou moins incomplets, il nous semble qu'au point de vue des conditions naturelles tout l'avantage reste aux minerais de la Nouvelle-Calédonie, les minerais canadiens étant moins riches, moins purs,

Digitized by Google

plus coûteux à abattre et plus difficiles à traiter; ce que le Canada a pour lui, ce sont des conditions sur lesquelles l'homme a la plus large action, à savoir l'abondance et la bonne qualité de la main-d'œuvre, la conduite de l'exploitation sur une assez large échelle et dans des conditions bien appropriées, des moyens de transport économiques, et des usines de traitement bien aménagées établies auprès des gîtes. Tout cela, nous ne nous le dissimulons pas, est beaucoup plus difficile à réaliser dans une île aussi isolée que la Nouvelle-Calédonie que dans un pays en plein développement, comme le Canada; mais il serait facile de faire à ces différents points de vue beaucoup mieux que l'on ne fait aujourd'hui, et de réaliser des progrès qui mettraient notre colonie dans de bien meilleures conditions pour soutenir la concurrence du nickel canadien. Rappelons d'ailleurs ici que la société américaine « Nickel Corporation limited » a acquis un domaine minier considérable en Nouvelle-Calédonie, déclarant vouloir l'exploiter pour approvisionner de nickel le marché américain, et qu'elle a expédié en 1901 quelque 30.000 tonnes de minerai aux États-Unis; il est d'ailleurs difficile de dire aujourd'hui si elle continuera dans cette voie et exploitera sérieusement ses mines, ou si elle ne se servira pas plutôt de ses gisements de Nouvelle-Calédonie comme d'une simple menace pour empêcher le gouvernement canadien de frapper de droits importants, comme il veut le faire, l'exportation aux États-Unis des mattes et des minerais de nickel.

En plus du Canada, on a récemment cherché à ouvrir en Silésie une exploitation sur des minerais silicatés pauvres de nickel, connus dès longtemps comme associés à une formation serpentineuse, restreinte d'ailleurs; il ne semble pas que cette exploitation ait eu un grand succès jusqu'ici et soit appelée à se développer beaucoup.

Enfin, parmi les gisements de nickel assez nombreux

Digitized by Google

qui existent aux États-Unis, ceux de l'Orégon (comté de Douglas) se présenteraient dans des conditions géologiques très analogues à celles de la Nouvelle-Calédonie. On n'a pas jugé jusqu'ici que leur extension puisse justifier la création des coûteuses voies de transport que leur mise en valeur exigerait. Sans qu'on puisse dire qu'ils ne sont pas utilisables, il semble que leur concurrence ne soit pas fort à redouter pour nous, d'ici quelque temps.

Ce sont donc les gisements du Canada seuls qui constituent aujourd'hui une concurrence pour ceux de notre colonie, concurrence très sérieuse, cela est vrai, mais qui ne doit pas empêcher l'essor de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie, si ceux qui en ont la charge savent faire ce qui est nécessaire pour profiter des avantages naturels considérables que réunissent les gisements de notre colonie.

Pour nous donc, persuadé que nous sommes qu'aujourd'hui un large développement de la consommation du nickel suivrait de près un notable abaissement du prix auquel il peut être offert aux consommateurs, nous n'hésitons pas à conclure qu'un essor considérable sera possible pour l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie le jour où, par la première fusion sur place du minerai, on résoudra la double question d'un abaissement notable du prix de revient et d'une utilisation bien meilleure des gisements.

Lorsque ce problème capital aura reçu une solution satisfaisante, les gisements aujourd'hui exploités pourront l'être sur une beaucoup plus large échelle et d'une façon beaucoup plus rationnelle, de nouveaux espaces riches en minerai pourront être mis en valeur, une importante industrie de première fusion pourra être créée; et, dans ces conditions, notre colonie continuera à tenir en échec la concurrence canadienne, si même elle n'arrive

Digitized by Google

pas à en triompher plus ou moins complètement. La Nouvelle-Calédonie sera dès lors prête à livrer annuellement, à bas prix, au monde entier les milliers de tonnes de nickel dont il aura besoin en nombre sans doute rapidement croissant.

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

LES MINERAIS ASSOCIÉS A LA FORMATION DES SERPENTINES NICKELIFÈRES.

CHAPITRE PREMIER.

LES MINERAIS DE COBALT.

A. — Généralités. — Historique.

Comme nous l'avons déjà mentionné ci-dessus, le cobalt, ce compagnon presque inséparable du nickel, dont ses propriétés chimiques le rapprochent si étroitement, paraît avoir coexisté avec le nickel dans son gisement primitif en Nouvelle-Calédonie. En effet, d'une part aucun des minerais de nickel de la colonie n'est exempt de cobalt ; et, d'autre part, les péridotites dites stériles, saines ou altérées, provenant des différents massifs répartis tout le long de l'île, se sont toujours montrées à l'analyse contenir quelques dix-millièmes, et plus souvent quelques millièmes, des deux métaux nickel et cobalt pesés ensemble ; l'analyse qualitative du résidu ainsi pesé y a décelé souvent la présence simultanée des deux métaux, le nickel paraissant d'ailleurs toujours nettement dominant ; et il est, sinon certain, du moins fort probable, que, dans les cas où nous n'avons pu caractériser d'une façon certaine la présence du cobalt, il accompagnait néan-

Digitized by Google

moins en faible proportion les très petites quantités de nickel contenues dans les roches.

Mais, tandis que le plus souvent dans la nature les agents minéralisateurs ont entraîné et déposé à la fois ces deux métaux voisins, sous forme de sulfures et d'arsénio-sulfures isomorphes, que l'oxydation transforme aux affleurements en arséniates, phosphates, etc., qui demeurent étroitement associés entre eux, en Nouvelle-Calédonie les eaux paraissent avoir dissous les deux métaux, qui étaient contenus dans les péridotites sans se trouver associés à leurs minéralisateurs habituels, et avoir fait un départ du nickel et du cobalt assez avancé, quoique incomplet. On rencontre ainsi, d'une part des minerais de nickel contenant toujours plusieurs unités de cobalt pour cent de nickel, et d'autre part des minerais de cobalt tenant une plus ou moins forte proportion de nickel. Le premier de ces deux métaux, obéissant à une affinité marquée pour le magnésium, s'est déposé avec lui sous forme d'hydrosilicates magnésiens nickelifères ; le second, au contraire, a été entraîné avec le manganèse, également disséminé en faible quantité dans les péridotites, et s'est concentré avec lui dans des rognons ou des concrétions d'oxydes, dont les gisements se séparent nettement de ceux des hydrosilicates de nickel et de magnésie. Le cobalt et le manganèse se sont en effet déposés presque uniquement au sein des formations d'argile rouge, tandis que le minerai de nickel se fixait sur les péridotites plus ou moins serpentinisées.

Tel est le résultat de presque toutes nos observations ; et ce n'est que tout à fait exceptionnellement, dans le gisement du Kaféate et dans celui de la mine Francia, ainsi qu'à la mine de nickel Nouvelle-Espérance sur le mont Ouazangou, que nous avons recueilli, au-dessous des argiles rouges, quelques échantillons de péridotite altérée sur la surface et dans les fentes de laquelle s'étaient

Digitized by Google

déposés en enduits concrétionnés des minerais cobalto-manganésifères (*) du type courant; nous avons recueilli également, à Pemby et auprès de Brindy, des serpentines silicifiées et recouvertes d'enduits cobaltifères. Nous devons en outre mentionner ici que M. Garnier (**) a trouvé à l'île Ouen des roches feldspathiques en décomposition avec filonnets de silicate de magnésie imprégné de cobalt, ou même avec des filons d'halloysite contenant des rognons de minerai tenant de 20 à 48 p. 100 d'oxyde rouge de manganèse, et de 10 à 21 p. 100 d'oxyde de cobalt.

Nous ajouterons que le cobalt ne nous a pas paru être en relation plutôt avec certains types de péridotite qu'avec d'autres, et nous serions presque tenté de dire que, partout où la forme du terrain a permis le dépôt des argiles rouges provenant de la décomposition des péridotites, on peut avoir des chances de rencontrer en plus ou moins grande quantité le minerai de cobalt.

C'est donc soit en enduits concrétionnés sur les roches superficielles, soit, beaucoup plus souvent, sous la forme de rognons, parfois assez volumineux puisqu'ils atteignent par places des dimensions de plusieurs décimètres dans tous les sens, mais ordinairement de la grosseur du poing, ou même en grenailles, que se présentent les minerais de cobalt. Ils ont toujours un aspect paraissant indiquer qu'ils ont été déposés par les eaux; tantôt ils sont en rognons caverneux ou en concrétions mamelonnées, tan-

(*) On pourrait se demander si ce ne serait pas là un type courant de minerai, que les travaux des mines de cobalt, pratiquement limités aux formations argileuses, n'auraient pas su atteindre dans la plupart des exploitations; nous ne le pensons pas, car dans beaucoup d'entre elles la serpentine en roche a été touchée en nombre de points, et a souvent même été suivie sur des étendues assez considérables, sans montrer aucunes traces de cobalt, traces qui seraient cependant bien plus aisées encore à discerner sur la couleur claire de la serpentine que celles des minerais nickelifères complexes.

(**) Garnier, *loc. cit.*, p 67-68; et Garnier, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 247 et 248).

Digitized by Google

tôt ils présentent la disposition en nids d'abeilles qu'affectent fréquemment les dépôts actuels de sources ruisselantes, tantôt enfin ils ont la forme de débris divers, brindilles de bois, etc., que le minerai aurait englobés.

Les rognons ainsi constitués se sont déposés en traînées peu régulières : quelquefois ils dessinent une couche plus ou moins continue qui pourrait provenir d'un dépôt au fond d'un lac ou d'une mare ; d'autres fois ils reposent dans l'argile, presque au contact des serpentines sous-jacentes, dont les traînées de minerai suivent toutes les aspérités et les contours ; ailleurs, ils sont englobés en pleine argile, souvent en plusieurs assises étagées, sans qu'il soit aisé de discerner aucun lien dans la distribution des différents rognons.

Ils ont une texture caverneuse ou écailleuse, et une couleur noir bleuté, souvent à demi masquée par des enduits de rouille ; un reflet bleu un peu violacé est généralement l'indice de la présence du cobalt dans ces rognons, qui ressembleraient sans cela, à s'y méprendre, soit à de simples rognons d'oxyde de fer stériles, soit à des boules d'oxyde de manganèse ; mais leur caractère le plus net est la trace brillante que laisse le coup de pic dans leur masse, qui n'est généralement pas très dure.

Ces minerais sont en effet tendres et friables, tachant les doigts, souvent sectiles et donnant à la coupure le même aspect métallique que sous le coup de pic : quelquefois les fragments riches en silice se présentent en écailles siliceuses, dures et cassantes.

Leur densité apparente est toujours faible ; la densité réelle des minerais ferreux atteint 4 ou 5 ; pour les minerais quartzeux elle est notablement plus faible, et ils se brisent souvent en écailles très minces tendant à flotter, ou du moins à être entraînées très aisément par l'eau, ce qui est une gêne considérable pour le lavage.

Digitized by Google

Le cobalt est d'ailleurs loin d'être isolé dans ces minerais, et même d'y avoir subi une concentration très avancée, puisqu'il est réellement rare de rencontrer des minerais qui, même soigneusement triés et lavés, tiennent plus de 10 p. 100 d'oxyde de cobalt; cet oxyde est toujours intimement associé à des proportions importantes de fer peroxydé, et de manganèse se présentant sous la forme de bioxyde ou d'oxyde rouge. La silice est en outre constamment présente dans le minerai, mais elle ne s'y trouve pas sous forme combinée pour constituer des silicates; elle y est au contraire isolée au point de vue chimique, généralement en petits rognons jaunâtres, qui jouent peut-être bien le rôle de noyaux ou de squelettes des dépôts cobaltifères; d'importantes formations siliceuses au milieu des argiles rouges accompagnent d'une façon très fréquente les gisements de cobalt, ainsi que nous aurons l'occasion de le mentionner en détail en décrivant quelques-uns d'entre eux. Les minerais de cobalt comprennent donc, intimement liés à l'oxyde de cobalt, des oxydes de fer et de manganèse, et ils sont très souvent constitués en même temps par de la silice; d'autres fois ils tiennent une proportion importante d'alumine, des échantillons provenant de la mine Persévérance sont même associés à de belles concrétions de gibbsite; enfin ils sont toujours imprégnés de produits ferrugineux.

Il s'ensuit que la teneur des minerais bruts n'est que rarement un peu élevée, et est beaucoup plus souvent voisine de 2 à 3 de protoxyde de cobalt pour cent de minerai sec (c'est toujours ainsi que l'on évalue la teneur); un lavage soigneux arrive à les débarrasser assez complètement de l'argile ferrugineuse qui les souille et, lorsque le mélange avec la silice n'est pas trop intime, d'une partie de celle-ci; on produit ainsi des minerais marchands dont la teneur en oxyde de cobalt varie généralement

Digitized by Google

de 4 à 6 p. 100. Les quelques analyses que voici donnent une idée de la composition chimique de ces minerais; les deux premières, rapportées par M. Garnier (*), ont été faites sur des minerais courants fondus à l'usine de Septèmes; les autres ont été faites à Nouméa, le numéro 3 sur un minerai siliceux de la mine Persévérance (près de Monéo), le numéro 4 sur un minerai alumineux de la baie du Sud, et les numéros 5 et 6 sur des minerais de l'île Yandé.

	1	2	3	4	5	6
SiO^2.....	50,75	32,00	34,00	16,40	2,20	23,09
Fe^2O^3	11,50	20,00	11,43	15,50	8,91	16,06
Mn^3O^4.....	14,00	26,50	19,05	12,07	33,62	17,59
Al^2O^3.....	»	»	»	14,60	14,29	10,30
MgO et CaO..	14,50	3,06	»	»	2,38	2,23
CoO.....	2,50	3,50	3,80	3,00	7,76	5,56
NiO.....	non dosé	non dosé	1,04	1,48	1,64	1,48
Eau, perte au feu, et matières non dosées	6,80	15,50	30,68	36,95	29,20	23,69

Ces minerais se rattachent au point de vue minéralogique à l'asbolite, variété de wad (oxyde de manganèse) plus ou moins chargée en oxyde de cobalt. L'asbolite est d'ailleurs loin d'être fréquente dans le monde; on en cite la présence en Hesse et dans la Thuringe comme produit d'oxydation accompagnant des minerais sulfurés du cobalt, et on l'a retrouvée associée à des gisements métalliques complexes aux États-Unis; mais actuellement elle n'est, à notre connaissance, exploitée sérieusement comme minerai de cobalt, en dehors de la Nouvelle-Calédonie, qu'en Nouvelle-Galles du Sud auprès de Port-Macquarie, où se montre, au-dessus d'une tête de roche serpentineuse, une formation d'argile rouge très ferrugineuse contenant des

(*) Garnier, mémoire de 1887 ci-dessus cité, p. 248.

Digitized by Google

rognons cobaltifères d'asbolite très analogues à ceux des gisements de notre colonie. Il a été extrait dans chacune de ces dernières années un peu plus d'une centaine de tonnes de ce gisement, qui paraît être fort limité. D'autre part, si nous sommes bien informé, les petites quantités de minerai de cobalt exportées actuellement du Chili seraient également des asbolites, qui seraient d'ailleurs légèrement aurifères.

Quoique existant en plus ou moins grande quantité dans un très grand nombre d'entre les amas d'argiles rouges qui se rencontrent partout dans la formation serpentineuse de la colonie, les minerais de cobalt ont pendant longtemps passé inaperçus, grâce à leur aspect peu frappant, et à leur ressemblance avec des rognons ferrugineux ou manganésifères.

M. Garnier ne signalait point l'existence du cobalt dans son étude de 1867 sur les ressources minérales de la Nouvelle-Calédonie, et M. Heurteau l'ignorait également. C'est en 1876 que le cobalt passe pour avoir été reconnu pour la première fois comme utilisable en Nouvelle-Calédonie, au voisinage de la pointe de Bogota entre Nakety et Canala; dès cette année-là, puis en 1877 et 1878, la statistique des exportations indique l'expédition d'un certain nombre de sacs de minerai de cobalt; mais ce n'est qu'à partir de 1883 que le cobalt figure d'une façon régulière au nombre des minerais exportés, à raison de 2.000 à 3.000 tonnes par an. C'est autour de ces chiffres qu'ont oscillé les exportations pendant longtemps; elles ont néanmoins pris récemment un essor assez marqué pour que les expéditions de plusieurs d'entre ces dernières années aient varié entre 4.000 et 5.000 tonnes. Au total, la Nouvelle-Calédonie paraît avoir exporté en vingt ans environ 60.000 tonnes de minerai de cobalt, dont la teneur moyenne peut être évaluée entre 4 et 5 p. 100 d'oxyde,

Digitized by Google

sans compter quelques centaines de tonnes de mattes à 10 ou 20 p. 100.

Au moment de notre séjour dans la colonie, la hausse continue des cours avait suscité un accroissement marqué de la production par suite de l'ouverture ou de la réouverture d'un très grand nombre d'exploitations; au cours du premier semestre 1902, 74 exploitations avaient extrait 2.452 tonnes de minerai de cobalt, c'est-à-dire presque autant qu'il en avait été extrait pendant toute l'année 1901, et l'extraction du deuxième semestre n'a pas atteint moins de 5.060 tonnes, portant le total de l'année à 7.512 tonnes.

La production de l'année 1901 avait été de 2.552 tonnes, et s'était partagée entre 35 exploitations portant sur 41 périmètres miniers. Le tableau ci-dessous en donne la répartition par régions de la colonie.

	Tonnes
Dôme de Tiebaghi, versant Nord (4 exploitations)	900
Poume (4 exploitations)	498
Plateau de Tiea (5 exploitations)	215
Iles Yandé et Pott (2 exploitations)	189
Baie d'Oland, versant Sud du dôme de Tiebaghi (une exploitation)	165
Baie du Sud (6 exploitations	145
Baie de Bâ, près de Houaïlou (2 exploitations)	136
Ile des Pins (une exploitation)	124
Ounia et Yaté (3 exploitations)	62
Thio (une exploitation)	37
Kaféate près de Koné (une exploitation)	21
Ouinné (une exploitation)	18
Boulari (une exploitation)	15
Poro (une exploitation)	12
Baie Ouié (une exploitation)	10
Baie des Pirogues (une exploitation)	5
TOTAL	2.552

Digitized by Google

Nous avons visité une grande partie d'entre les exploitations de cobalt qui, sur les deux côtes Est et Ouest, jalonnent la colonie sur presque toute sa longueur, depuis l'île des Pins au Sud-Est jusqu'à l'île Pott à l'extrême Nord-Ouest. Sur la côte Ouest nous en avons vu à la baie du Sud, à Plum, à Saint-Louis, à la Dumbéa, dans la vallée de la Téné près de Bourail, sur les deux bords de la rivière de Népoui, au plateau de Tiea près de Pouembout, au Kaféate près de Koné, et au dôme de Tiebaghi; nous n'avons d'ailleurs pas eu la possibilité de visiter celles de la presqu'île de Poume et des îles Yandé et Pott. Sur la côte Est, sans avoir pu commencer vers le Sud par les exploitations d'Ounia et Yaté, nous avons visité celles de la rivière Comboui, de Brindy, de la presqu'île de Neuméni, de Pemby entre les baies de Canala et de Kouaoua, et de la baie de Bâ près de Houaïlou; enfin, dans le dernier massif serpentineux de la côte Est vers le Nord, celui de Monéo, on s'apprêtait à reprendre une exploitation au moment de notre passage dans la région.

Nous ajouterons que nous avons encore eu l'occasion de ramasser de petites quantités de minerai de cobalt en plusieurs points, et notamment au voisinage immédiat d'exploitations de nickel, par exemple sur la mine des Bornets à Thio, sur la mine Fathma à Poro, sur la mine Reis n° 1 à Népoui, sur la mine Étoile du Nord au Kaala, et qu'il n'est pas sans exemple qu'une mine concédée pour nickel ait été, ou soit, exploitée pour cobalt. D'autre part, le cobalt est souvent associé au fer chromé dans les argiles rouges, et les massifs du dôme de Tiebaghi, de la baie du Sud, de la baie Ngo, de Pourina, etc., sont à la fois particulièrement riches en cobalt et en chrome; le cobalt se rencontre d'ailleurs parfois en enduits sur le fer chromé.

Digitized by Google

B. — Description de quelques gisements.

Nous renoncerons à décrire un à un chacun de ces nombreux gisements de cobalt, qui ne présentent d'ailleurs pas une très grande variété, et nous nous contenterons de donner quelques détails sur une série d'entre eux pris comme types.

Les exploitations du *dôme de Tiebaghi* sont parmi celles qui se sont poursuivies le plus longtemps, et elles ont eu pendant toutes ces dernières années une sérieuse activité, qui tend d'ailleurs aujourd'hui à se ralentir : trois exploitations différentes extrayaient, au moment de notre passage, sur le périmètre des mines Tangadiou et Tamatave, une moyenne mensuelle de 40 à 50 tonnes de minerai à teneur de 4 à 4 1/2 p. 100 après lavage. Le gîte se trouve sur un des contreforts du dôme de Tiebaghi qui s'allonge et s'étale largement vers l'Est entre les cotes 300 et 200 environ ; ce contrefort, dont la pente est peu accusée, est recouvert d'un épais manteau de ces formations rouges surtout ferrugineuses, mais un peu magnésiennes et argileuses, que nous continuerons à désigner sous le nom d'argiles rouges, et qui sont semées de fragments d'oxyde de fer dont la dimension varie de celle de blocs énormes jusqu'à celle de petits grains. Les travaux d'exploitation, et les sondages de recherches qui ont été poursuivis au voisinage, ont montré qu'il existe dans les serpentines sous-jacentes une profonde dépression, que nous appelons, avec M. Levat, une « vasque » ; cette vasque est comblée par la formation d'argile rouge, sur une épaisseur qui atteint jusqu'à 52 mètres en son centre et qui est encore de 10 et 20 mètres sur ses bords.

C'est dans cette formation qu'apparaît, assez abondant,

Digitized by Google

un minerai de cobalt de richesse moyenne, et se rapportant au type siliceux. La concentration la plus complète du minerai paraît s'être produite au centre de la vasque et presque au contact de la serpentine : un puits de 52 mètres de profondeur, creusé en ce point, a recoupé cette formation, puissante de 80 à 90 centimètres, et présentant, paraît-il, une étendue notable; elle était constituée par un amas de rognons et de grains, à squelette quartzeux recouvert d'enduits et de concrétions de manganèse et de cobalt. On s'est empressé de dépiler tout autour du puits cette sorte de lentille, qui n'était sans doute qu'un dépôt de fond de mare; elle venait d'un côté mourir sur les serpentines qui se relevaient, tandis que de l'autre elle s'appauvrissait au milieu des argiles; ces travaux, qui, pendant quelque temps, ont fourni dans des conditions fort économiques des quantités importantes de minerai, ont été poursuivis sans remblayage et avec un boisage insuffisant, aussi n'ont-ils pas tardé à s'ébouler; ils étaient inaccessibles au moment de notre visite, et il est vraisemblable qu'ils ont dû être abandonnés avant que tout le minerai exploitable en ait été extrait.

En dehors de cette formation principale, toute l'épaisseur de l'argile rouge paraît être irrégulièrement sillonnée de traînées de minerai, tantôt sous forme de rognons siliceux, tantôt sous forme de grains ferrugineux à enduits de cobalt; une série de tranchées, galeries horizontales, ou petits puits, ont été poussés de tous côtés, rencontrant ici ou là de ces traînées qui fournissaient un plus ou moins grand nombre de tonnes de minerai. L'exploitation, qui en a été souvent confiée à de petits « contractants », a consisté le plus généralement, comme dans la plupart des autres mines de cobalt de la colonie, à battre au large à partir du puits ou de la galerie de recherches sitôt un peu de minerai rencontré, et à pousser les travaux aussi loin et aussi longtemps qu'ils ne

Digitized by Google

menaceraient pas trop de s'ébouler, puis à les abandonner sans chercher plus profondément, quitte à aller recommencer un peu plus loin le même travail.

Le minerai, mis en sacs sur les chantiers, est descendu, par câbles et plans inclinés aériens, jusqu'au pied du contrefort, en un point où il peut être procédé au lavage destiné à éliminer les matières ferrugineuses qui le souillent et une partie des éléments siliceux auxquels il est associé. Ce lavage a lieu sur toutes les mines dans des conditions tout à fait analogues que nous ferons connaître ci-après. Ensaché à nouveau après lavage, le minerai est transporté par charrettes jusqu'à Koumac, distant de 6 kilomètres de la laverie ; il est ensuite expédié à Nouméa par voie de mer.

Les minerais de la *baie d'Oland*, que se partagent une série de mines, ont fait, en 1901, l'objet d'une exploitation assez importante, portant sur les périmètres de trois d'entre elles; il y en avait cinq en exploitation pendant le premier semestre de 1902; les gisements se trouvent être, sur le versant Ouest du dôme de Tiebaghi, symétriques de ceux que nous venons de mentionner.

Le dôme serpentineux qui constitue la *presqu'île de Poume*, et qui reproduit avec de plus petites dimensions les formes et les circonstances géologiques du dôme de Tiebaghi, renferme également des gisements de cobalt importants ; ils ont été à diverses reprises l'objet d'exploitations plus ou moins suivies ; celles-ci avaient une nouvelle période d'activité au moment de notre séjour dans la colonie, et six mines y étaient exploitées au cours du premier semestre de 1902, contre quatre en 1901.

Au *Kaféate*, longue croupe serpentineuse qui s'avance jusqu'au bord de la mer entre Voh et Koné, la ligne de crête présente une largeur suffisante pour qu'une épaisseur, d'ailleurs faible, d'argile rouge y ait subsisté, tan-

Digitized by Google

dis que les deux flancs de la croupe, dont les pentes sont raides, sont presque uniquement rocheux. Cette argile rouge contient quelques rognons de cobalt, et deux exploitants y poursuivent des travaux de grattage de peu d'importance. Les différentes galeries, horizontales ou inclinées, ouvertes dans l'argile viennent buter à peu de distance sur des têtes de péridotite très altérée et complètement fissurée, jusqu'au contact de laquelle se retrouvent les concrétions cobaltifères. Ce qui est à noter ici, c'est que ces concrétions se retrouvent sur la surface même de quelques-uns de ces fragments de roche, et que le dépôt métallifère envahit même par places leurs fissures ; c'est là un mode de gisement qui est exceptionnel pour le cobalt, et qui se rapproche assez de celui du nickel, mais les enduits et concrétions en question sont, comme les minerais de cobalt usuels, constitués d'oxydes de cobalt, de manganèse, et de fer, ainsi que d'alumine et de silice, et sont exempts de magnésie.

Les gisements du *plateau de Tiea*, entre Pouembout et Népoui, sont encore de ceux qui, depuis plusieurs années, fournissent des quantités importantes de minerai de cobalt. La forme spéciale de ce massif serpentineux explique d'elle-même qu'un important amas d'argile ferrugineuse ait pu s'y former, et des minerais de cobalt s'y déposer d'une façon particulièrement aisée. La *fig.* 1, Pl. IV, représente en plan et en coupe, d'après les levés du service topographique, la configuration, en forme de tronc de cône très surbaissé, de ce plateau entièrement constitué de péridotite; il est recouvert d'un manteau d'argile rouge. Ce manteau est très épais et très continu sur la surface supérieure du plateau, qui est très peu ondulée mais présente de légères dépressions centrales, il est plus ou moins développé sur les arêtes des contreforts qui descendent vers sa base, et il disparaît complè-

Digitized by Google

tement, pour faire place à la péridotite rocheuse, dans le fond des ravins abrupts qui se creusent en éventail dans les différentes directions. Il n'y a pas moins de dix concessions de mines de cobalt qui se partagent la surface, de 800 hectares environ, que présente le plateau avec ses pentes orientales, occidentales, et méridionales. Nous en avons tracé les périmètres sur la *fig.* 1 de la Pl. IV : deux exploitations étaient en activité au moment de notre passage, l'une était poursuivie sur la mine Ressource, l'autre comprenait de nombreux chantiers ouverts en différents points des périmètres des mines Espérance, Baptistine et Thia-Louise.

Le minerai se rencontre, tout comme au dôme de Tiebaghi, en traînées à différents niveaux dans le massif argileux dont la puissance atteint jusqu'à 30 mètres; ces traînées ne paraissent pas avoir ici une disposition rappelant, même de loin, celles de couches plus ou moins horizontales, elles ont plutôt l'allure de masses irrégulières se ramifiant en tous sens. Aussi a-t-on, tant à partir de plusieurs puits, dont les deux principaux ont 25 et 32 mètres de profondeur, que par des galeries ouvertes au flanc des ravins qui descendent du plateau, poursuivi des travaux souterrains un peu dans tous les sens et à tous les niveaux, au voisinage de l'éperon que dessine vers le Sud la surface supérieure du plateau. L'épuisement des travaux était assuré, tant bien que mal, par les galeries à flanc de ravin ; mais, peu de mois avant notre visite sur les lieux, des pluies extrêmement violentes avaient envahi la mine et provoqué l'obstruction par des éboulements des galeries d'asséchement; aussi toute la partie inférieure des travaux principaux était-elle encore inaccessible, et ne travaillait-on qu'à l'exploitation de diverses traînées superficielles de minerai, par une série de galeries s'enfonçant peu profondément dans le sol.

La *fig.* 2 de la Pl. IV, qui reproduit une coupe qui

Digitized by Google

nous a été remise sur place, indique quelle serait à peu près l'allure de la formation rencontrée en profondeur, et quelle aurait été la disposition des travaux ; les deux puits Roanne et Dauvergne, que nous avons indiqués sur le plan de la *fig.* 1, permettent de repérer cette coupe par rapport au relief du sol. Les traînées de minerai seraient constituées en profondeur, tout comme celles que nous avons vu exploiter plus près de la surface, par une série de rognons caverneux, de couleur bleutée et d'éclat demi-métallique, enrobés dans l'argile rouge, et accompagnés parfois de lits de sable siliceux ; ces rognons sont, en général, concentrés sur des épaisseurs variant de quelques centimètres à 60 et 80 centimètres et parfois même plus, pour atteindre, paraît-il, jusqu'à 3 mètres dans les plus beaux chantiers. C'est en suivant ces formations qu'on ouvre des galeries horizontales ou inclinées, tracées le plus souvent avec toutes les irrégularités que comporte le gisement lui-même : ici elles se trouvent très espacées et de petites dimensions ; là, au contraire, elles se groupent en grand nombre dans un même massif plus minéralisé. Boisées avec un certain soin, cela est vrai, mais avec peu de connaissance des conditions dans lesquelles un boisage doit être établi pour offrir les meilleures garanties de solidité, ces galeries s'éboulent à la longue, surtout lorsque l'afflux des eaux vient les déconsolider.

Les exploitations du plateau de Tiea n'occupent pas moins d'une centaine d'hommes ; elles produisaient au début de l'année jusqu'à 300 ou 400 tonnes de minerai brut par mois, mais leur extraction était réduite aux environs de 150 à 200 tonnes au moment de notre passage. Le minerai, descendu par des câbles et par un plan incliné aérien jusqu'au pied du plateau, y est lavé, ce qui réduit son poids au tiers environ du poids brut, et amène sa teneur en oxyde de cobalt aux environs de 5 p. 100 ; il est

Digitized by Google

ensuite expédié par charrettes jusqu'au bord de la mer, où il est embarqué pour Nouméa par l'intermédiaire de chalands.

Les *mines Courage et Francia*, situées un peu plus à l'Est, de part et d'autre de la rivière de Népoui et aux environs assez immédiats de son embouchure, fournissent un minerai d'un caractère un peu spécial, et d'ailleurs riche : il se présente en concrétions mamelonnées ou en enduits, doués d'un lustre particulièrement métallique et d'une couleur bleu violacé, qui paraissent correspondre à une pauvreté relative en manganèse et à une teneur plus forte en cobalt. Ces minerais se rencontrent d'ailleurs au voisinage immédiat des roches serpentineuses : quelquefois en enduits sur ces roches, d'autres fois dans leurs fentes superficielles ; ils sont généralement associés à des concrétions quartzeuses ou à des calcédoines. Les vasques d'argile au fond desquelles ils se présentent sont ici particulièrement irrégulières, peu profondes, et constamment découpées par des têtes de roche en place ; les minerais paraissent donc être plus intimement associés au rocher que partout ailleurs ; on rencontre assez souvent à leur voisinage des enduits talqueux ou magnésiens.

Les deux gisements sont en outre remarquables par la présence de masses de serpentine d'un caractère exceptionnel : ce sont des masses de couleur claire, dont la pâte est blanche ou rosée, et qui sont sillonnées d'un grand nombre de veinules ramifiées, quelquefois vertes et plus souvent d'un bleu plus ou moins franc, couleur que l'on serait tenté d'attribuer, à tort comme nous nous en sommes assuré, au cobalt en raison de l'association de ces serpentines au minerai de cobalt. Quelque exceptionnels que soient en Nouvelle-Calédonie ces types de serpentine, leur origine paraît bien être, ici comme ailleurs, l'altération des péridotites qui constituent toujours le

Digitized by Google

sous-sol; nous avons, en effet, pu ramasser une série d'échantillons marquant tous les passages entre la péridotite assez fraîche, les roches serpentineuses que l'on est habitué à rencontrer ailleurs, vertes ou légèrement brunâtres et montrant au microscope les restes de cristaux de péridot tout traversés de veinules de serpentine, puis des roches plus altérées, déjà partiellement décolorées, où les traces du péridot commencent à disparaître et où l'on ne distingue plus que les cristaux d'enstatite, et enfin ces roches entièrement serpentinisées, qui, à l'œil nu, semblent complètement amorphes : à l'analyse leur composition se rapproche beaucoup de celle de la serpentine typique ($2SiO^2,MgO+2H^2O$), avec une faible teneur en fer(*) ; examinées au microscope elles se montrent presque entièrement constituées d'un agrégat de petits cristaux d'antigorite à groupements complexes, généralement étoilés, et traversées de quelques zones minces de talc.

A la *baie Bâ*, ou plus exactement dans la presqu'île qui, située en face de Houaïlou, sépare la baie de Bâ de la mer, les serpentines se développent sur 3 kilomètres de largeur et ne présentent pas d'altitudes supérieures à 350 mètres; c'est dire que leurs pentes sont relativement douces, surtout à la partie supérieure, et qu'un épais manteau d'argile rouge a pu s'y conserver. Cette formation, qui est ici, comme au dôme de Tiebaghi et dans nombre d'autres régions à cobalt, toute parsemée de blocs et de grains ferrugineux, renferme aussi d'assez nombreuses traînées de minerai de cobalt; elle est partagée entre les périmètres de 14 concessions, couvrant une superficie de 900 hectares environ, dont plusieurs avaient été sollicitées en vue de l'exploitation du nickel. Il sub-

(*) Voir *suprà*, p. 56.

Digitized by Google

siste d'ailleurs encore, dans les vallons à pente assez raide qui descendent vers la mer, des travaux souterrains entrepris autrefois par les premiers exploitants anglais du nickel, pour suivre des filonnets d'hydrosilicate vert. Aujourd'hui il n'est plus fait de travaux que dans les argiles rouges pour la recherche du minerai de cobalt; ils appartiennent tous à la même entreprise et se développent sur trois d'entre les concessions existantes : ils occupaient, au moment de notre visite, une quarantaine d'ouvriers, et n'avaient pas produit, dans les mois qui ont précédé notre passage, moins de 50 à 60 tonnes par mois de minerai lavé, dont la teneur en oxyde de cobalt variait de 4 à 4 1/2 p. 100, et qui était assez fortement chargé en manganèse.

Les types de minerais que l'on rencontre ici et leur mode d'occurrence ne présentent de vraiment spécial que leur association très nette avec d'importantes formations siliceuses : l'exploitant a d'ailleurs remarqué depuis longtemps que la présence des formations siliceuses est un bon indice de la proximité du cobalt; ces formations, qui affectent une disposition en bancs parfois bien nets, se présentent tantôt en plaquettes légèrement jaunâtres à grain très fin, et tantôt en masses vacuolaires à structure plus ou moins cellulaire où l'on croirait par places distinguer les moules de petites coquilles ou des empreintes de débris végétaux ; nous n'en avons cependant nulle part trouvé la trace d'une façon certaine. Cette association du minerai de cobalt à des formations siliceuses, qui ont très certainement été déposées par l'eau, et vraisemblablement au fond de lacs ou de mares, nous paraît fournir une raison de plus de considérer les concrétions cobaltifères qui les accompagnent comme ayant été déposées en même temps par des eaux qui avaient dissous le cobalt et le manganèse des massifs de péridotite voisins. Nous aurons d'ailleurs à signaler cette même association à

Digitized by Google

Pemby et à Brindy; nous l'avons également observée à la mine Fanfare dans la vallée de la Téné près de Bourail, où les traînées cobaltifères suivent exactement un lit de sable siliceux assez régulier.

A *Pemby*, dans la presqu'île qui sépare les baies de Canala et de Kouaoua, le cobalt se rencontre sur la large crête qui s'étale, à une altitude variant entre 500 et 600 mètres, au-dessus des pentes raides qui descendent d'un côté sur la mer et de l'autre sur les ravins de la rivière Karoupa. La presqu'île est tout entière constituée par une péridotite à enstatite, légèrement altérée, de couleur vert foncé, qui ne se montre, ni à l'œil nu, ni à l'examen microscopique, ni à l'analyse chimique, différente de plusieurs des roches associées aux gisements de nickel voisins de Thio et de Canala; d'ailleurs le nickel existe en petite proportion dans la roche elle-même et a été signalé sous forme de minerai à faible teneur en différents points du massif; la roche est d'autre part chargée de traces particulièrement sensibles de manganèse. Mais ici c'est le cobalt qui s'est concentré, plus que le nickel, à la faveur sans doute des conditions qui ont permis l'accumulation sur la large crête que nous venons de définir d'importants dépôts d'argile rouge. Sur toute l'étendue de ces dépôts sont disséminés des rognons cobaltifères, qui avaient fait autrefois l'objet de travaux irréguliers et sans suite. La Société le Nickel, à laquelle le gisement est concédé, y a ouvert, en 1901, des travaux auxquels elle a donné un certain développement et qu'elle a poussés plutôt en vue de chercher à reconnaître s'il s'y trouve des masses importantes et continues de minerai, que d'enlever immédiatement, comme on le fait trop souvent, les petites quantités de cobalt rencontrées auprès de la surface, quitte à s'interdire ou à peu près l'accès jusqu'à celles qui pourraient exister plus profondément enfoncées dans

Digitized by Google

la masse de l'argile rouge. Ces travaux n'ont d'ailleurs pas complètement répondu au but poursuivi, et la plupart des chantiers ouverts au moment de notre passage ne rencontraient guère que des traînées irrégulières de petites concrétions fortement chargées en manganèse et d'une richesse très moyenne en cobalt. Néanmoins, en un point, on suivait une formation qui présentait assez nettement l'allure d'un dépôt de fond de lac : c'était une lentille relativement régulière, faiblement inclinée sur l'horizontale, se développant sur plusieurs dizaines de mètres en toutes directions dans une sorte de large cavité encaissée entre des têtes de roche en place, et venant mourir en s'effilant au voisinage de ces serpentines; la puissance de la formation variait de 40 centimètres à 1 mètre, constituée par des grenailles et des rognons enrobés dans l'argile, en proportion d'ailleurs assez variable d'un point à un autre.

L'association du cobalt et des dépôts siliceux que nous avons déjà signalée d'une façon très nette pour le gisement de la baie de Bâ, est aussi frappante en plusieurs points du gisement de Pemby; c'est ainsi qu'au fond d'un petit puits de 10 mètres de profondeur on a rencontré le cobalt en enduits entre des dépôts opalins et une formation siliceuse très spéciale se développant au contact même de la péridotite en roche : cette formation, de couleur jaune brun clair, comprend d'une part des zones de calcédoine de teintes jaunes variées, et d'autre part une certaine épaisseur de silex dur, d'une couleur brune plus foncée, qui se montre entièrement constitué de petits grains quartzeux colorés et cimentés par des enduits ferrugineux.

Comme nous l'avons dit, les travaux de Pemby ont plutôt constitué jusqu'ici des recherches qu'une exploitation; on n'en avait encore extrait au moment de notre passage qu'un petit nombre de tonnes d'un minerai dont la teneur

Digitized by Google

en cobalt n'était pas très élevée et où le manganèse était particulièrement abondant.

Le cobalt est assez activement exploité en une série de points de la région Sud de la côte Est de l'île, et en particulier sur le plateau accidenté qui domine le rivage de la mer au-dessus de *Brindy*, entre les rivières M'ba et Comboui; ce massif, dont les pentes vers la mer sont fort raides, s'abaisse d'une façon beaucoup moins rapide vers le Sud. Il s'y développe de puissants amas d'argile rouge qui viennent s'associer, dans le lit de la rivière Koua-Samy, à des formations superficielles d'un caractère tout différent, beaucoup moins colorées et moins riches en sesquioxyde de fer; ces formations, dont nous avons déjà fait mention, proviennent de la décomposition des granites qui affleurent, à 3 kilomètres plus à l'Ouest, sur l'autre versant du bassin de la dite rivière, pour former les sommets du Grand et du Petit Koum.

Le cobalt se rencontre sur les pentes Nord du plateau, lorsque l'argile rouge s'y rencontre elle-même, ainsi que sur la région culminante, dans des conditions très semblables à celles que nous avons déjà signalées; il apparaît également sur les pentes Sud et Ouest dans les formations superficielles spéciales dont nous venons de parler. Celles-ci recouvrent encore par places des roches serpentineuses de type normal, mais en d'autres points elles laissent voir des têtes de granite décomposé qui semblent être en place; elles paraissent d'ailleurs n'avoir pas été constituées elles-mêmes uniquement par des produits de décomposition des serpentines, et se trouvent mélangées de produits d'origine granitique; l'ensemble de la formation n'est plus, en effet, rouge foncé, mais jaune orangé plus ou moins clair, et paraît par places renfermer des produits voisins du kaolin; la silice y est abondante, non plus en lits séparés comme ceux que nous avons signalés

Digitized by Google

à la baie de Bâ par exemple, mais sous forme de quartz répandu à peu près uniformément dans la masse; enfin, comme nous l'avons dit, on trouve au milieu de cette formation de nombreux blocs de roches roses ou blanches, montrant quartz feldspath et mica altérés, et sillonnées de filonnets de quartz hyalin cristallisé, blocs parmi lesquels quelques-uns semblent être en place. Le cobalt se présente ici sous la forme de ses minerais ordinaires, grenailles plus ou moins ferrugineuses et plaquettes siliceuses à enduits cobaltifères, mais il est à faible teneur sans que le manganèse y soit abondant, le fer et la silice y sont au contraire dominants. Du côté Nord, dans les argiles rouges, nous avons noté la présence de minerais en rognons au voisinage immédiat des serpentines, dont nous avons trouvé plusieurs têtes silicifiées et enduites de cobalt : ces dernières se présentent un peu sous l'aspect d'une de ces serpentines décomposées, cloisonnées, que nous avons décrites, c'est-à-dire qu'elles ont un squelette quartzeux formant un réseau plus ou moins régulier avec remplissage de roche altérée ; mais ici ce remplissage altéré, au lieu d'être constitué par des produits serpentineux envahissant toute la masse des anciens cristaux de péridot, consiste uniquement en dépôts siliceux cobaltifères qui semblent avoir épigénisé pour ainsi dire les produits serpentineux, sans cependant donner à l'ensemble la cohésion de véritables roches silicifiées, et en formant un minerai friable difficile à laver.

Des quatre exploitations que nous avons visitées sur ce massif, nous n'avons rien de spécial à mentionner : elles comportent de petits travaux de glanage qui, en plusieurs points, ne font que rechercher ce qui a été laissé autrefois à une époque où la valeur du minerai ne permettait d'exploiter que des amas notablement plus riches que ceux que l'on peut utiliser aujourd'hui.

Digitized by Google

Les rivages de la *baie du Sud* et des différentes baies secondaires qui l'entourent, baie de la Somme, baie du Carénage, Bonne-Anse, Port-Boisé, etc. (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sont entourés de dépôts d'argile rouge dans lesquels les rognons cobaltifères ont été signalés dès assez longtemps ; ils sont exploités par une trentaine d'ouvriers, dont la production annuelle peut varier de 150 à 200 tonnes ; nous avons visité ceux de ces travaux qui se poursuivaient au moment de notre passage à l'entrée de la baie du Carénage. Là les dépôts d'argile rouge sur la péridotite sont généralement d'une faible épaisseur et peu continus ; ils forment souvent des cuvettes isolées de dimensions restreintes au fond desquelles on rencontre des traînées de rognons de minerai ou des terres brunâtres contenant des grains fins cobaltifères ; dans l'ensemble ces formations suivent à peu près les irrégularités de la surface de la roche. Le croquis reproduit par la *fig.* 4 de la Pl. IV, et que nous avons relevé dans une des tranchées que nous avons visitées, donne une idée assez nette de l'allure de ces gisements ; en pareil cas c'est à ciel ouvert que se fait l'extraction, et l'on poursuit l'enlèvement du manteau argileux qui recouvre la roche en place tant que la quantité de minerai trouvée est suffisante. Quelquefois on fait une première reconnaissance à l'aide d'une petite galerie souterraine, mais l'exploitation a toujours lieu à une profondeur assez faible pour faire préférer les travaux à ciel ouvert. On découvre ainsi des têtes de péridotite altérée très semblables à celles qui se montrent naturellement au jour en d'autres points. Là en particulier nous avons pu observer très nettement que ces roches ne contiennent pas elle-mêmes de dépôts cobaltifères et ne sont recouvertes d'aucun enduit métallifère ; nous n'avons d'ailleurs pas connaissance que pareille observation y ait jamais été faite.

Le minerai extrait des travaux épars sur les différents

Digitized by Google

promontoires qui entourent la baie, fort découpée, est descendu au bord de l'eau, généralement à dos d'homme ; il est conduit en embarcation jusqu'au petit atelier de lavage établi à l'embouchure d'un ruisseau, puis il est emmené de même à Prony, d'où il est expédié.

Les rognons que l'on rencontre ici sont d'un caractère très nettement métallique, assez lourds, brillants, riches en fer, et souillés seulement de débris argileux faciles à éliminer par le lavage : ils fournissent des minerais à 5 et 6 p. 100 ; les terres cobaltifères, naturellement plus pauvres, sont difficiles à laver et produisent des minerais moins riches ; néanmoins, lorsque l'on a enlevé la couverture d'argile stérile sous laquelle elles se trouvent, on a tout intérêt à les exploiter avec le reste.

C. — Conditions économiques de l'exploitation du cobalt.

Nous avons assez souvent mentionné dans ce qui précède l'irrégularité avec laquelle se présentent les gisements de cobalt, tant au point de vue de la continuité des différentes traînées de minerai que de la puissance et de la richesse de ces traînées, et que de la teneur du minerai même, pour qu'il ne nous soit pas nécessaire d'insister longtemps sur l'impossibilité qu'il y a à donner des chiffres précis sur les conditions économiques générales de l'exploitation du cobalt. En un point d'un gisement le minerai est exploité à ciel ouvert au fond de tranchées peu profondes ; à côté il doit être recherché à plusieurs mètres sous terre, et il faut pratiquer des puits et des galeries d'exploitation et d'asséchement, procéder à un boisage plus ou moins serré, remonter le minerai par des treuils, etc. Dans un chantier on poursuit péniblement par d'aussi petits boyaux que possible une traînée de simples

Digitized by Google

rognons de minerai isolés, et dans le chantier voisin on travaille dans un amas de boules ou de grenailles cobaltifères puissant de plusieurs décimètres, quelquefois même de plusieurs mètres. Là, le minerai, chargé en manganèse, est pauvre en cobalt, et un lavage soigneux n'arrive qu'avec peine à le porter à la teneur de 4 p. 100 en oxyde de cobalt au-dessous de laquelle il est difficilement vendable ; ici, au contraire, les teneurs atteignent couramment 5 à 6 p. 100 et même 7 p. 100.

Mais, si la nature des gisements dans lesquels se poursuivent les travaux est très variée, les conditions dans lesquelles ils ont lieu le sont moins à un autre point de vue : elles sont, d'une façon générale, aussi peu satisfaisantes que possible à tous égards. La sécurité des ouvriers y est assurée d'une façon fort imparfaite, en raison de l'inexpérience tant des exploitants que de leurs ouvriers, dont aucun ne sait ce que sont les travaux de mines : boisage souvent insuffisamment robuste ou trop espacé, et toujours mal assemblé et très imparfaitement agencé pour résister à la pression des terrains qu'il est destiné à soutenir ; travaux conduits au voisinage les uns des autres sans aucune coordination et sans adopter les précautions les plus élémentaires lorsqu'ils se rapprochent, circonstance que l'on ignore même souvent par suite du manque de toute espèce de plans, ou même de croquis, des travaux ; absence totale d'aérage, si bien que dans certains chantiers, poursuivis à l'extrémité de longues galeries étroites et tortueuses, la lumière refuse de brûler et l'ouvrier travaille dans une obscurité à peu près absolue ; tels sont quelques-uns des graves défauts que nous avons relevés dans la conduite de ces travaux. Le souci de la bonne utilisation du gîte n'intervient généralement pas plus que celui de la sécurité du personnel, et cela d'autant plus que la très grande majorité des mines sont abandonnées par les concessionnaires à des

Digitized by Google

« contractants », amodiataires à court bail ou même sans aucun bail, qui viennent exploiter sur telle ou telle mine ce qu'ils pourront en extraire au meilleur compte possible, sans aucune espèce de souci du lendemain ; beaucoup de concessionnaires, qui ont acquis différentes mines en différents points de la colonie et qui ne les exploitent pas, assurent d'ailleurs qu'ils ne peuvent guère faire autrement que de consentir de semblables amodiations, car, s'ils s'y refusaient, ils n'auraient aucun moyen d'empêcher le premier venu de s'installer sur leurs concessions et de les exploiter à sa guise. Il suffit d'avoir parcouru la colonie pour se rendre compte que de semblables craintes sont assez justifiées.

Dès lors la règle à peu près constante de l'exploitation du cobalt est, après avoir ouvert une galerie ou une tranchée de recherches, de battre au large dans la première traînée de minerai rencontrée, et cela jusqu'à ce que le vide réalisé amène l'éboulement des travaux, interdisant ainsi l'exploration de ce qui pourrait subsister plus profondément enfoncé dans la formation argileuse encaissante ; les gisements se trouvent donc véritablement criblés de petites galeries, qui ont plus ou moins bien exploré le voisinage immédiat de la surface, mais qui laissent complètement inconnues et à peu près inaccessibles les régions plus profondes. Ainsi exploitait-on déjà il y a vingt ans, et plusieurs des exploitations actuelles glanent péniblement dans d'anciennes mines des minerais qui eussent été aisés à prendre dans le gisement vierge ; cela n'empêche pas d'ailleurs les nouveaux venus de procéder encore aujourd'hui de la même façon. C'est là une situation des plus fâcheuses, nous ne saurions trop le dire, car parmi les gisements de cobalt très nombreux, nous l'avons fait ressortir, qui jalonnent toute la longueur de la colonie, plusieurs ont été déjà, sinon entièrement exploités, du moins pratiquement épuisés,

Digitized by Google

beaucoup sont aujourd'hui en exploitation dans des conditions à peine moins déplorables, et le nombre de ceux qui restent encore vierges pour l'avenir risque de diminuer de la sorte bien promptement.

Une fois abattu et extrait, le minerai doit presque toujours être lavé, tantôt parce que cela est indispensable pour le rendre marchand, d'autres fois parce que l'augmentation de teneur et l'augmentation, plus que proportionnelle, du prix de vente qui en résulte, rendent rémunérateur le lavage même de minerais tenant déjà plus de 4 p. 100 d'oxyde de cobalt. Il n'y a donc pratiquement pas une exploitation qui ne soit pourvue d'un lavoir ; celui-ci est établi en un point où l'on dispose de l'eau nécessaire, c'est-à-dire presque toujours au pied de la montagne.

Du chantier au lavoir, le minerai brut est descendu, après ensachage, par le moyen des câbles à crochets, câbles à roulettes, ou plans inclinés aériens, que nous avons déjà fait connaître; les deux premiers moyens, d'un moindre débit, mais moins coûteux comme installation que les plans aériens, sont bien plus souvent préférés que pour le nickel, en raison des faibles tonnages qu'ils sont généralement destinés à transporter; nous n'avons rien à ajouter ici à ce que nous avons dit déjà au sujet de ces moyens de transport.

Nous fournirons au contraire quelques détails généraux sur le lavage du minerai, qui est pratiqué partout de la même manière ou à peu près.

Le minerai est d'abord finement concassé; cette opération n'est pas sans être assez délicate : il est nécessaire que les fragments soient assez petits, soit pour dégager les matières argileuses qui salissent les rognons de minerai, soit pour séparer les enduits cobaltifères d'une partie du stérile qu'ils recouvrent ; mais, surtout dans le cas de minerais quartzeux, les concrétions cobaltifères sont sou-

Digitized by Google

vent disposées en écailles successives très minces, qu'il convient d'éviter autant que possible de séparer les unes des autres, afin qu'elles ne soient pas trop aisément entraînées par les eaux. Ce travail de cassage se fait toujours à la main, et généralement à l'aide d'instruments en bois afin que leur choc soit plus doux ; il a lieu sur une aire constituée par une plaque de tôle afin d'éviter que le minerai ne vienne à être sali par la terre. C'est un travail minutieux dont dépend le succès du lavage ; aussi, surtout pour des minerais quartzeux, est-il parfois fait en deux fois. Le minerai est d'abord mis à sécher au soleil s'il est humide, car sans cela il s'agglutinerait sous le choc, puis il subit un premier cassage à la main, fait à l'aide de petits maillets en bois par l'ouvrier qui examine un à un chaque fragment, et élimine le stérile tout comme lorsque l'on procède au scheidage des minerais métalliques usuels ; ensuite les fragments ainsi cassés sont réduits à une grosseur variant généralement de 2 à 4 millimètres à l'aide d'une dame en bois assez lourde. D'autres fois le cassage a lieu en une seule opération, tantôt uniquement au maillet, tantôt à la dame seulement ; quelquefois on termine par un criblage afin d'éviter l'envoi au lavage de trop gros fragments.

Le lavage a partout lieu à main d'homme, à l'aide de la pelle ; il se fait dans une auge en bois de 2 mètres de long sur 1 mètre de large, dont le fond est généralement horizontal, et dont la profondeur est d'une vingtaine de centimètres. L'une des extrémités de l'auge est en relation, par un petit canal ou une rigole en bois, avec un ruisseau assurant l'écoulement des eaux. L'eau claire est débitée à l'extrémité d'amont au moyen de trous pratiqués dans la paroi de l'auge, et que l'on peut obstruer par des chevilles en bois ; elle s'évacue à l'aval généralement par trop-plein, afin d'éviter qu'elle n'entraine autre chose que des matières légères en suspension. La lavée,

Digitized by Google

qui est de 200 à 300 kilogrammes, quelquefois même davantage, suivant la qualité du minerai, est introduite en une fois dans l'auge; elle est d'abord remuée à la pelle dans l'eau dormante ou dans un faible courant, puis, lorsque les matières légères commencent à être bien séparées, on augmente l'intensité du courant en continuant à retourner le minerai pour le ramener sans cesse dans le courant d'eau auquel il doit abandonner les matières terreuses, argileuses et siliceuses. L'opération est terminée lorsque l'eau s'écoule à peu près claire, elle dure de un à trois quarts d'heure suivant la nature, argileuse ou sableuse, des gangues. Le minerai restant au fond de l'auge, qui était au début fortement souillé de poudres et enduits siliceux jaunes, ou argileux rouges, en sort d'un noir bleuté assez franc ; il est séché, puis ensaché, et expédié.

Quelquefois le lavage a lieu, pour des minerais particulièrement impurs et terreux, en deux fois, se divisant en un dégrossissage avec de l'eau déjà sale et un finissage à l'eau claire ; c'est ce que l'on fait en particulier lorsque l'on manque d'eau, ce qui n'est pas sans exemple. On consomme, en effet, dans une semblable opération, une quantité d'eau considérable, soit à peu près 500 litres à la minute par lavoir ; et l'on est parfois obligé d'établir sur les ruisseaux dont on dispose de petits barrages et des réservoirs, dont l'exécution dans l'argile rouge imperméable est d'ailleurs facile.

Quant au rendement industriel d'une semblable opération, il est assez difficile à apprécier, d'autant plus que les minerais sont constamment variables comme nature et comme teneur ; d'ailleurs aucun exploitant ne paraît s'en occuper et aucun d'entre eux n'a pu nous donner une évaluation de la teneur des parties dites stériles entraînées par les eaux : elle est certainement assez considérable. Nous devons cependant signaler ici l'habitude, qui commence à se répandre dans quelques mines, de diriger

Digitized by Google

l'exploitation, et aussi parfois le travail de lavage, à l'aide d'analyses colorimétriques, très aisées à faire, et qui permettent avec de l'habitude d'apprécier à 1/10 p. 100 près la teneur des minerais de cobalt, dont l'apparence est souvent très trompeuse même pour les gens les plus exercés. On s'accorde généralement à dire que, sauf dans le cas de minerais particulièrement riches ou particulièrement pauvres, le rendement au lavage est à peu près de un cinquième à un sixième en volume, c'est-à-dire qu'il faut cinq à six sacs de minerai brut pour en faire un de minerai lavé ; cela correspond à un rendement en poids de un pour trois ou de un pour deux et demi, le poids des sacs bruts, incomplètement remplis, et contenant beaucoup de stérile, variant de 25 à 30 kilogrammes, tandis que celui des sacs, bien remplis et cousus, de minerai lavé est d'une cinquantaine. Les teneurs sont trop variables d'un cas à l'autre, et souvent d'un jour à l'autre, pour qu'il soit possible de donner des chiffres ayant une réelle valeur ; cependant, on peut dire qu'on amène couramment des minerais bruts à 2 1/2 p. 100 et 3 p. 100 d'oxyde à en tenir 4 p. 100 ou légèrement plus ; lorsqu'on lave des minerais à 4 p. 100 ou au voisinage, ils rendent généralement du minerai à 6 p. 100. Il semble donc qu'on puisse admettre que le lavage augmente généralement la teneur dans le rapport de 1 à 1 1/2, 1 3/4 ou au maximum 2, tandis que la réduction de poids varie de 2 1/2 à 3 ; il y a donc une perte en cobalt qui atteint parfois jusqu'à la moitié de ce qui était contenu dans le minerai brut.

Dans les petites exploitations, la laverie occupe généralement deux ou trois hommes, quelquefois d'une façon intermittente ; une telle équipe peut laver par journée 2 à 3 tonnes de minerai brut, et par suite en produire à peine 1 de minerai lavé. Pour des exploitations plus importantes le personnel qu'exige le lavage est naturellement beaucoup plus nombreux ; c'est ainsi que, sur

Digitized by Google

une mine qui produisait par jour au moment de notre passage une quinzaine de tonnes de minerai brut, soit 4 à 5 tonnes de minerai lavé, on avait installé trois auges de lavage, dont l'une de dégrossissage alimentée par de l'eau sale, et les deux autres fonctionnant à l'eau claire pour terminer le lavage ; trois laveurs assuraient le service de ces lavoirs, deux blancs aidés de deux Canaques cassaient le minerai le criblaient et l'entassaient, trois blancs et deux Canaques en assuraient l'enlèvement après lavage et l'ensachage ; soit un personnel total de douze hommes. Une partie d'entre eux étaient payés à la journée, les autres à prix fait : les laveurs recevaient 12 francs par tonne de minerai lavé sec, les casseurs 8 francs par mètre cube cassé et criblé.

On peut se demander s'il n'y aurait pas un intérêt considérable à substituer à cette opération, onéreuse comme main-d'œuvre, et peu satisfaisante comme rendement, le lavage mécanique, qui réussit si bien pour les autres minerais métalliques. Cela n'a jamais été tenté, en partie à cause du peu d'initiative et d'instruction des mineurs en général, et en particulier des mineurs qui exploitent le cobalt d'une façon si souvent éphémère. Néanmoins la qualité très variable du minerai à traiter et les difficultés spéciales résultant de la tendance des concrétions cobaltifères minces à surnager malgré leur densité, rendraient peut-être bien le réglage d'une laverie mécanique très difficile ; et l'opération faite à la main, qui, bien que coûtant une dizaine de francs par tonne de minerai lavé, n'est pas une charge excessive pour un produit qui vaut plusieurs centaines de francs, doit à notre avis être regardée comme répondant assez bien aux conditions spéciales de l'exploitation du cobalt.

Les prix de revient que comportent de semblables exploitations sont naturellement très variables, suivant

Digitized by Google

que l'on n'exploite que les meilleures portions du gîte ou des portions un peu moins favorables, aussi dépendent-ils surtout des cours du minerai, chacun conduisant son exploitation de manière à conserver entre son prix de revient et le prix de vente une marge suffisante.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés, et que nous avons pu partiellement vérifier, le prix de revient moyen d'une exploitation importante se décomposerait à peu près comme suit par tonne de minerai lavé :

		Francs	
Abatage		15	(soit à peu près 5fr,00 par tonne brute
Transport, manutention et ensachage du minerai sur la mine		40	(soit à peu près 13fr,33 par tonne brute)
Boisage	Main-d'œuvre	10	(soit à peu près 6fr,66 par tonne brute)
	Matières premières (frais de transport jusqu'à la mine)	10	
Descente du minerai de la mine à la laverie		10	(soit à peu près 3fr,33 par tonne brute)
Concassage et criblage		5	
Lavage		12	
Ensachage		3	
Dépense d'achat de sacs		8	
Charroi jusqu'au bord de la mer		5	
Chalandage		3	
Transport à Nouméa		10	
Surveillance		10	
TOTAL		141	

Pour une petite exploitation, occupant seulement quelques ouvriers, le prix de revient salaires atteignait 140 à 150 francs par tonne, et l'exploitant estimait, qu'à partir d'un prix de vente de 200 francs, le remboursement de ses quelques dépenses de fournitures, l'amortissement des installations très précaires qu'il

Digitized by Google

avait faites, et une rémunération suffisante de sa peine, lui étaient assurés.

Les chiffres relatifs aussi bien à la première de ces exploitations qu'à la deuxième doivent d'ailleurs, comme toujours, être diminués de 30 à 50 p. 100 en ce qui concerne les salaires, pour tenir compte de la retenue détournée faite sur eux par l'exploitant au moyen de la vente aux ouvriers de tous objets de consommation, comme nous l'indiquerons en détail à la fin du présent rapport.

Mentionnons enfin qu'au moment de notre séjour dans la colonie, et à la faveur des cours élevés du cobalt, des groupes de deux ou trois libérés prenaient souvent au contrat à court terme l'exploitation de telle ou telle mine ou de telle ou telle portion de mine moyennant un prix global de 200 francs par tonne de minerai à 4 p. 100 (et avec augmentation de 6 francs par dixième d'unité en plus) livrée, lavée s'il y avait lieu, au pied de la mine; le matériel, câbles, outils, sacs, etc., leur était fourni par le concessionnaire, mais ils étaient presque toujours payés pour une large part en vivres et boissons, sur lesquels le concessionnaire faisait les bénéfices que nous avons dits.

D. — Prix de vente. — Emplois et débouchés des minerais de cobalt.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le minerai de cobalt rendu à Nouméa est couramment acheté à la teneur de 4 p. 100 de protoxyde de cobalt (soit 3,15 p. 100 de cobalt métallique) pour le minerai sec. Lorsque la teneur dépasse ce chiffre, le prix bénéficie d'une augmentation plus que proportionnelle, tandis qu'il

Digitized by Google

subit une diminution très importante si la teneur s'abaisse au-dessous de 4 p. 100.

Au moment de notre séjour dans la colonie, les prix pratiqués étaient les suivants :

Minerai à 4 p. 100	330 fr. la tonne
Les minerais à 3 p. 100 et 3 1/2 p. 100 étaient respectivement payés à raison de. 145 fr. et avec plus-value de 0fr,60 par chaque centième d'unité en plus desdites teneurs.	195 fr. la tonne
De 4 p. 100 à 5 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 4 p. 100 était payé à raison de..	0fr,80
De 5 p. 100 à 6 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 5 p. 100 était payé à raison de..	0fr,90
De 6 p. 100 à 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 6 p. 100 était payé à raison de...	1fr,00
A partir de 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 7 p. 100 était payé à raison de..	1fr,50
Ce qui portait la tonne de minerai à 8 p. 100 au prix de.....	750 fr. la tonne

Ces cours élevés résultent d'ailleurs d'un accroissement très brusque des demandes depuis deux ans.

Tandis que, pendant de longues années jusqu'en 1890, le minerai de cobalt à 4 p. 100 d'oxyde était acheté sur la place de Nouméa à raison de 72f,50 la tonne, son prix s'élevait entre 1892 et 1894 jusqu'à 80 francs, il atteignait 100 francs en 1897, et oscillait jusqu'au début de 1900 entre 92f,50 et 100 francs ; puis en dix-huit mois son prix doublait ; enfin, du mois de juin 1901 au mois de mai 1902, chaque marché, ou peu s'en faut, a marqué une augmentation de prix de quelques francs sur le précédent, si bien que les cours étaient, au milieu de 1902, ceux que nous venons d'indiquer.

Ces variations des cours ne semblent nullement dues à une hausse passagère de la valeur du cobalt en Europe, valeur qui paraît au contraire être restée à peu près

Digitized by Google

constante, mais beaucoup plutôt à ce fait qu'au début les acheteurs de minerai de cobalt en Nouvelle-Calédonie réalisaient des bénéfices considérables, et que l'importance de ces bénéfices les a amenés peu à peu à se faire une active concurrence et à faire ainsi monter les prix. La valeur du protoxyde de cobalt pur varie en effet en Europe, depuis plusieurs années, entre 20 et 25 francs le kilogramme (il valait en dernier lieu 23 francs d'après les renseignements que nous avons obtenus); dans ces conditions une tonne de minerai contenant 4 p. 100 de protoxyde à sec, et qui tient généralement 20 p. 100 d'humidité, renfermerait 32 kilogrammes d'oxyde, et en fournirait, après un traitement qui comporte une perte maxima de 15 p. 100 du cobalt contenu, 27 kilogrammes, valant de 540 à 675 francs, ou, en prenant la valeur de 23 francs le kilogramme, 621 francs. D'autre part, le prix de revient de cet oxyde pourrait être estimé ainsi :

	Francs
Prix d'achat de la tonne à Nouméa	330
Frais d'embarquement	5
Fret et assurances	35
Frais de débarquement et de transport à l'usine (variables), environ	5
Frais de première fusion	25
Frais d'affinage (rapportés à la tonne de minerai brut)	60
TOTAL	460

Cela laisse encore une large marge de bénéfice à l'importateur.

Mais les débouchés du cobalt étant, comme nous le ferons connaître ci-dessous, très restreints, et la hausse des prix ayant fait augmenter beaucoup la production, qui au cours de l'année 1902 a atteint presque le triple de celle de l'année 1901, on doit craindre que l'offre ne

Digitized by Google

dépasse rapidement la demande et que les cours ne viennent à s'abaisser de nouveau (*).

Cependant, l'oxyde de cobalt ayant des débouchés réguliers, quoique modestes comme quantité totale, au prix que nous venons d'indiquer, il paraît vraisemblable que les cours du minerai en Nouvelle-Calédonie doivent, non sans subir encore des oscillations passagères, se maintenir, sinon aux chiffres actuels, du moins à des chiffres largement rémunérateurs pour les exploitants, et doivent leur permettre d'utiliser d'une façon durable et permanente non seulement les amas particulièrement riches, mais encore des gîtes plus pauvres.

Le minerai de cobalt est aujourd'hui exporté uniquement à l'état cru : il a été autrefois, tout comme le minerai de nickel, l'objet d'une tentative de traitement sur place ; nous avons déjà mentionné les essais faits entre 1880 et 1884 à l'usine de la pointe Chaleix, soit pour obtenir des mattes de cobalt uniquement, soit pour obtenir des mattes mixtes tenant à la fois nickel et cobalt ; les premiers essais, qui étaient très justifiés du moment que l'on avait installé une usine de fusion, ont eu le même sort que ceux pour la fusion du nickel ; les seconds, qui consistaient à réunir les deux métaux dont la nature avait commencé la séparation, paraissent peu rationnels ; ils le seraient d'autant moins aujourd'hui que le nickel doit pouvoir être produit par des opérations métallurgiques dont le prix de revient ne soit pas trop élevé, et non pas à la suite de séparations chimiques délicates et onéreuses. D'autre part, en 1891-1892, la Société le Cobalt avait fondé près de Nouméa une usine destinée au traitement des minerais pauvres de cobalt par un procédé assez complexe qui a, croyons-nous, subi

(*) C'est ce qui s'est déjà produit dans une large mesure d'après les derniers renseignements que nous avons reçus.

Digitized by Google

plusieurs variantes; on a, en particulier, essayé la fusion des minerais de cobalt avec des pyrites cuivreuses comme fondant pour obtenir des mattes riches à la fois en cobalt et en cuivre. Après avoir donné lieu à l'exportation de quelque deux cents tonnes seulement de mattes, dont la teneur aurait atteint jusqu'à 20 p. 100 de cobalt, et qui auraient été d'une valeur de 3.500 francs la tonne, cette tentative a échoué.

Sans vouloir condamner le principe de ces essais, qui pourraient peut-être être repris utilement le jour où l'on aurait monté dans la colonie une usine de fusion du nickel, nous ferons remarquer que la fusion sur place est beaucoup moins indiquée pour les minerais de cobalt que pour ceux de nickel, pour diverses raisons. D'une part, le minerai de richesse moyenne valant actuellement 6 fois plus que le minerai de nickel, et étant destiné à valoir vraisemblablement toujours au moins quatre ou cinq fois plus, subit du fait des frais de transport en Europe une charge relative beaucoup moins considérable. D'autre part, il est susceptible d'un enrichissement par lavage, imparfait et d'un faible rendement, nous le reconnaissons, mais enfin cependant utile, que ne supporterait pas le minerai de nickel. Enfin, la teneur à laquelle le cobalt est exporté est, beaucoup plus que pour le nickel, voisine de la teneur à laquelle les opérations métallurgiques deviennent d'un rendement par trop faible; le traitement sur place permettrait donc moins facilement l'abaissement de la teneur limite du minerai.

Nous pensons donc que le minerai de cobalt sera encore longtemps exporté brut en Europe; et cela ne crée pas à l'exploitation de ce minerai une charge qu'il serait essentiel de voir disparaître à bref délai comme pour le nickel.

La consommation du cobalt se répartit par petites quantités entre diverses industries dont la principale est

Digitized by Google

la poterie, où la coloration bleue qu'il tend à donner à la pâte est employée à compenser la teinte rouge que des traces de fer lui communiquent trop souvent; il sert en outre à colorer la porcelaine et les émaux; enfin il fournit un grand nombre de matières colorantes variées. Nous devons d'ailleurs mentionner ici que les propriétés du cobalt métallique paraissent être tout aussi remarquables, sinon plus, que celles du nickel, et que, s'il n'est pas préféré à ce métal, c'est en raison de la disproportion considérable (voisine de 1 à 10) qui existe entre la valeur des deux métaux. Ces différents usages du cobalt, qui absorbent annuellement environ 150 à 200 tonnes d'oxyde, offrent des garanties de régularité telles qu'un débouché semble assuré au minerai calédonien, jusqu'à concurrence de 3 000 à 4 000 tonnes par an, pour peu qu'il conserve sur le marché le monopole à peu près exclusif qu'il a aujourd'hui.

Si en effet on consulte les statistiques publiées dans le recueil *The Mineral Industry*, que nous avons déjà mis à contribution, on constate que la production des minerais de cobalt, au cours des cinq dernières années, se serait répartie comme suit entre les différents pays du monde; nous mentionnons, en regard des tonnages, les valeurs sur place, qui peuvent donner une idée de la richesse des divers minerais; il est bon d'ajouter que la valeur comptée pour les minerais de Nouvelle-Calédonie est relativement beaucoup trop faible, d'une part parce qu'ils subissent sur place une dépréciation correspondant au fret jusqu'en Europe, et d'autre part parce que, comme nous l'avons expliqué, ils ont été pendant fort longtemps vendus à un prix très inférieur à leur véritable valeur. Sous réserve de cette observation, voici les chiffres que nous avons relevés :

Digitized by Google

PAYS	ANNÉE 1896		ANNÉE 1897		ANNÉE 1898		ANNÉE 1899		ANNÉE 1900	
	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur
	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs
Nouvelle-Calédonie(*)	4.823	482.300	4.757	475.700	2.373	237.300	3.294	336.000	2.438	275.500
Nouvelle-Galles du Sud	»	»	»	»	119	14.000	193	22.975	145	39.750
Chili	»	»	6	780	18	4.540	55	20.450	27	10.060
Espagne	18	9.000	13	17.000	»	»	»	»	»	»
Norvège	29	13.500	24	13.500	21	10.800	»	»	»	»
Prusse	181	49.340	121	31.280	34	8.500	17	4.250	4	800
TOTAUX	5.051	554.140	4.921	538.260	2.565	275.140	3.559	383.675	2.614	326.110

Ces totaux devraient être augmentés de quelques tonnes de minerais complexes, extraits en différents points de l'Allemagne et de l'Autriche, et ayant produit un peu de cobalt.

Comme on le voit, la Nouvelle-Calédonie n'a pratiquement aucun concurrent important pour la production du cobalt, puisque pendant toutes ces dernières années elle a fourni comme tonnage plus de 90 p. 100 des minerais de cobalt produits dans le monde entier, représentant comme valeur environ 80 p. 100 du total, et cela d'après les chiffres ci-dessus qui, comme nous l'avons dit, sont relativement beaucoup trop faibles pour la valeur des minerais de la Nouvelle-Calédonie.

Nous opposerons à ces chiffres, beaucoup trop faibles, ceux du 1er semestre 1902, au cours duquel il a été exporté 2 452 tonnes de minerai de cobalt représentant une valeur, au cours du minerai à Nouméa, de 800.000 francs environ ; rappelons d'ailleurs qu'on ne peut guère espérer que de tels chiffres se maintiennent complètement d'une façon durable.

(*) Chiffres d'exportation et non de production.

Digitized by Google

C'est donc un monopole presque absolu que détient aujourd'hui la Nouvelle-Calédonie pour la fourniture du minerai de cobalt au monde entier. Les gisements de ce minerai, quoique très capricieux, sont nombreux et étendus ; aussi leur exploitation paraît-elle devoir assurer, pour bien des années encore, un chiffre d'affaires qui est loin d'être négligeable. Mais, pour ne pas risquer de voir cette branche de l'industrie minière décliner peu à peu par suite du gaspillage des gîtes, il serait bien nécessaire que l'exploitation en fût poursuivie d'une manière moins imprévoyante.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

LE FER CHROMÉ.

A. — Indications générales et historiques.

Le fer chromé se montre associé avec une constance remarquable à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie : on le rencontre soit en roche dans les péridotites fraîches ou plus ou moins complètement serpentinisées, soit en grains séparés dans les argiles rouges qui proviennent de leur décomposition. Nous n'avons pas examiné au microscope une seule plaque mince de péridotite ou de roche serpentineuse sans y apercevoir, inclus dans la pâte, des cristaux ou des grains de fer chromé, de même que nous n'avons pas analysé un seul fragment de ces roches sans que la partie demeurée insoluble dans les acides ne contînt une quantité appréciable de fer chromé, représentant généralement en poids plusieurs millièmes. D'autre part, toutes les formations ferrugineuses que nous avons désignées sous le nom d'argiles rouges, qui doivent, comme nous l'avons indiqué, être considérées comme un résidu de la décomposition des péridotites, renferment une proportion notable (atteignant parfois plusieurs centièmes) de grains de fer chromé, et les sables lourds des ruisseaux qui descendent des massifs serpentineux sont très riches en fer chromé.

A ces deux modes d'occurrence normaux et constants du fer chromé correspondent, lorsque des circonstances spéciales en ont permis la concentration en un même

Digitized by Google

point, deux types de gisements exploitables : les gisements de fer chromé en roche ou primitifs, soit à l'état de filons, soit à l'état d'amas, et les gisements d'origine détritique ou secondaires, désignés par l'expression usuelle de « gisements de fer chromé d'alluvions ».

Dans les gisements en roche, le fer chromé apparaît tantôt en masses à cristallisation confuse et sans forme extérieure nette, et tantôt en cristaux octaédriques plus ou moins bien formés, disséminé dans une gangue silicatée. Dans la plupart des échantillons que nous avons rencontrés, qui provenaient, il est vrai, du voisinage des affleurements, cette gangue paraissait amorphe et était constituée par des silicates décomposés, alumineux et magnésiens et légèrement ferrugineux ; au microscope elle se montrait riche en produits serpentineux et talqueux. Mais dans quelques échantillons, provenant les uns de la mine la Tchaux, les autres de la mine Joséphine à la baie des Pirogues, cette gangue est constituée, tantôt par du diallage parfois très frais et bien cristallisé, et tantôt par du péridot. Exceptionnellement on rencontre le fer chromé massif sous forme d'un agrégat d'éléments en forme d'écailles, présentant un aspect presque spéculaire.

Dans les gisements d'origine détritique, il est le plus souvent en fragments brisés, mais il est parfois sous forme d'octaèdres assez petits et plus ou moins intacts : il se présente rarement en petits galets roulés. Dans ces derniers gisements, il est généralement recouvert d'un léger enduit de rouille qui lui fait donner le nom de « chrome rouge » ; cet enduit paraît être le seul résidu de la gangue qui était associée au minerai dans son gisement primitif ; le « chrome rouge » se trouve donc être très pur, et le minerai connu sous ce nom est en conséquence fort apprécié.

Avant d'entrer dans quelques détails au sujet des différents gisements connus qui se rattachent à l'un ou à

Digitized by Google

l'autre de ces deux types, nous mentionnerons encore que, le plus souvent, le fer chromé de la Nouvelle-Calédonie paraît se rapprocher beaucoup de l'espèce minérale que l'on appelle fer chromé ou chromite, c'est-à-dire du chromite de fer Cr^2O^3FeO, qui doit contenir théoriquement 68 p. 100 de sesquioxyde de chrome; il ne paraît pas être mélangé ni à du fer magnétique, ni à de la picotite pauvre en chrome, minéraux qu'on pourrait s'attendre à rencontrer dans la formation serpentineuse, et qu'il serait difficile de séparer du fer chromé, dont ils diminueraient beaucoup la teneur en sesquioxyde de chrome : c'est ce que fait immédiatement supposer la facilité avec laquelle on obtient, souvent sans lavage aucun, et d'autres fois avec un lavage très sommaire, des produits courants à 50 p. 100 ou même 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome, et quelquefois plus. C'est ce que confirment d'ailleurs nos observations : les échantillons que nous avons recueillis sur les différents gisements que nous avons visités ne contenaient pas de quantités notables de magnétite, et s'ils n'étaient pas tous constitués par de la chromite pure, ils ne s'en éloignaient guère que par la substitution, parfois en proportion importante, de magnésie au protoxyde de fer pour s'associer au sesquioxyde de chrome, substitution qui ne tendrait qu'à augmenter la teneur du minerai en chrome; quelquefois cependant, une petite quantité de sesquioxyde de chrome était remplacée par de l'alumine. C'est ainsi que deux échantillons provenant, l'un de la mine Georges Pile à la baie Ngo (chrome d'alluvions), et l'autre de la mine Anna-Madeleine à la baie du Sud (chrome en roche), que nous avons analysés après les avoir lavés à l'acide pour éliminer les matières étrangères, ne se sont montrés contenir ni l'un ni l'autre de fragments attirables à l'aimant (fer magnétique), et ont donné à l'analyse des teneurs en sesquioxyde de chrome respectivement égales à 65,8 p. 100 et 68,9 p. 100; le dernier

Digitized by Google

était très chargé en magnésie. Cependant, certaines analyses, se rapportant précisément à des échantillons de la baie Ngo à faible teneur, nous ont été communiquées, qui indiquaient d'une part des quantités d'alumine et de magnésie très supérieures à celles qui auraient pu être combinées à la silice de la gangue, et, d'autre part, des teneurs en fer inférieures à celles qui correspondraient à sa combinaison au chrome à l'état de chromite de fer; cela ferait supposer qu'il existait dans ces échantillons de la picotite plus ou moins pauvre en chrome; néanmoins, les quantités des différents éléments correspondaient assez mal à une semblable hypothèse, nous ne pouvons donc pas considérer la chose comme étant bien établie. C'est un point qui mérite cependant d'attirer l'attention des chercheurs comme pouvant leur réserver éventuellement des mécomptes.

L'abondance du fer chromé en Nouvelle-Calédonie est telle que, dès la première exploration géologique de l'île faite par M. Garnier, celui-ci fut frappé de la fréquence avec laquelle s'y montre ce minerai, qu'il déclare être « le lien commun et le compagnon constant (*) » des diverses roches magnésiennes : il mentionne sa présence à la fois en grains dans les schistes serpentineux, en cristaux dans les serpentines, en masses ou amas dans les argiles, et enfin sous forme de sables sur les rivages et dans le lit de certains ruisseaux; mais il ne retient, comme étant exploitables avec profit, que les gîtes en amas dans les argiles. Il signale la possibilité d'exploiter, à raison de 11 fr. 50 par tonne, un semblable amas qui existait au Mont-Dore, et dont le minerai aurait tenu 61,333 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Il ajoute qu'un tel minerai aurait pu, à l'époque, être vendu en France à raison de 200 francs la tonne.

(*) *Loc. cit.*, p. 81.

Digitized by Google

Lorsque, dix ans plus tard, M. Heurteau dressait un inventaire des richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, il reconnaissait, avec M. Garnier, l'abondance du fer chromé, mais il regardait comme beaucoup trop faible le prix de revient sur place, estimé à 11 fr. 50, pour le minerai du gisement en question, et, tenant compte du fret, qui était alors aux environs de 100 francs de Nouvelle-Calédonie en Europe, il arrivait à cette conclusion que le prix de vente de 150 à 160 francs, qui était celui sur lequel il fallait chiffrer alors, laisserait sans doute une marge suffisante pour pouvoir faire une exploitation régulière et bien conduite. Il exprimait l'espoir que l'initiative individuelle tenterait pareille entreprise, qui n'avait pas été essayée jusque-là. D'après les indications de la statistique des exportations, ce n'est qu'en 1880 que cette tentative eut lieu pour la première fois : elle fut immédiatement couronnée de succès, puisque de 500 tonnes en 1880 l'exportation s'est élevée l'année suivante à 2.300 tonnes, pour se maintenir pendant une dizaine d'années entre 2.000 et 3.000 tonnes par an, pour atteindre dans les dernières années une moyenne de plus de 10.000 tonnes, et même pour s'élever à 17.600 tonnes en 1901. Voici d'ailleurs comment elle s'est répartie entre les différents gisements en 1901 :

	tonnes.
Dôme de Tiebaghi (2 exploitations)	2.450
Baie Ngo (2 exploitations)	4.600
Bassin de la rivière des Pirogues (une exploitation avec évacuation du minerai par la baie Ngo)	8.533
Groupe de la rivière de Pourina (2 exploitations)	1.284
La Coulée (une exploitation)	300
Cap Goulvain (une exploitation)	280
Baie Ouié	202
TOTAL	17.649

Ce ne sont guère jusqu'ici, sauf quelques exceptions pas-

Digitized by Google

sagères, que les gisements dits de chrome d'alluvions qui ont fourni le fer chromé exporté de la colonie (soit près de 150.000 tonnes en tout); il n'y a en effet jamais eu sur les gisements en roche que des tentatives d'exploitation sans succès durable.

B. — Gisements de fer chromé en roche du sud et du centre de l'île.

Comme nous l'avons dit, le fer chromé est un élément qui se retrouve d'une façon absolument constante dans les péridotites plus ou moins serpentinisées qui occupent une si large place dans les formations néo-calédoniennes; mais il n'y existe le plus souvent que sous forme de petits cristaux de quelques dixièmes de millimètre de dimensions, disséminés d'une façon assez régulière dans toute la masse de la roche. Cependant, dans un certain nombre d'entre les massifs de péridotite, il s'est produit une ségrégation plus complète du fer chromé qui, tout en se retrouvant encore disséminé dans la masse de la roche, se montre en outre concentré par places soit dans des amas, soit dans des filons : il y est quelquefois sensiblement pur, mais le plus souvent il est associé à une gangue constituée par des silicates magnésiens. Assez peu nombreux jusqu'à ces dernières années étaient les gisements de fer chromé de cette nature connus, ou du moins un peu explorés : quelques tentatives avaient été faites pour en exploiter trois ou quatre sur la côte Est (au Sud de Nouméa, près de Saint-Vincent, et près de Bourail); elles avaient été peu fructueuses, et l'on avait préféré reporter l'exploitation sur les gisements d'origine détritique. Dans ces dernières années, l'attention a été rappelée sur les gisements en roche, qui existent en particulier assez nombreux dans la puissante formation serpentineuse du Sud de l'île; on en a d'ailleurs encore signalé en d'autres

Digitized by Google

points de la colonie, jusques et y compris le massif du dôme de Tiebaghi au voisinage de l'extrémité Nord de l'île.

Bien que nulle part l'exploration de ces gisements ne permette d'en définir exactement les limites et le caractère, on peut néanmoins dire que plusieurs d'entre eux paraissent plutôt se rattacher au type des filons, ou au moins des lentilles aplaties, qu'à celui des amas. Nous avons visité un groupe important de ces gisements au voisinage de la baie du Sud, plusieurs le long de la côte Est, à Plum, à Saint-Vincent, et près de Bourail, et enfin celui du dôme de Tiebaghi, qui est d'ailleurs associé à d'importantes formations de fer chromé détritique.

Autour de la baie du Sud, ou plus exactement au flanc des différents mamelons qui entourent la Plaine des Lacs, sorte de plateau serpentineux d'une altitude moyenne de 200 mètres environ, les ségrégations de fer chromé dans la roche paraissent particulièrement nombreuses; il en a été signalé, entre autres, des gisements entre la baie des Kaoris et le Lac en 8 (mine Muriel) (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sur les hauteurs qui dominent la rive gauche de la rivière des Lacs (mine Anna-Madeleine), sur le mamelon de la mine la Tchaux aux sources de la rivière du Carénage, etc... Aucun d'eux n'est exploité actuellement ; on n'y poursuit que quelques travaux de recherches, mais on en étudie la mise en valeur en les reliant au rivage de la baie du Sud par une voie ferrée.

Dans cette région les péridotites apparaissent sous des aspects divers : tantôt elles sont particulièrement riches en péridot, dont elles se montrent pour ainsi dire uniquement formées, elles en sont d'autant plus basiques et en même temps plus accessibles à l'altération et à la transformation en serpentine; par places, au contraire, l'enstatite est abondante et s'étale en grands cristaux à larges clivages au milieu du péridot finement grenu.

Digitized by Google

Ces péridotites constituent la totalité de tous les sommets qui entourent la Plaine des Lacs; sur leurs flancs reposent des manteaux de plusieurs mètres d'épaisseur d'argile rouge, tandis qu'à leur pied se développe une plaine, dont le sous-sol est vraisemblablement constitué également par de semblables argiles, mais dont la surface. souvent marécageuse, est recouverte d'une couche de grains de fer oxydé, enduits d'une poussière de même nature plus ou moins hydratée et jaunâtre. Ces mêmes grains ferrugineux se retrouvent tout autour des deux lacs (Grand Lac et Lac en 8) et au fond de ceux-ci; mais ils s'y trouvent débarrassés de semblables poussières et se présentent en éléments noirs plus ou moins polis par les eaux, ce qui les a parfois fait prendre pour du fer chromé, et a fait dire, comme on le répète souvent à tort, que les bords et le fond des deux lacs sont uniquement constitués de grains de fer chromé. Cet élément, qui existe dans les roches des alentours, et qui y existe même avec une abondance particulière, se retrouve bien à la fois dans les argiles rouges et au milieu des grains ferrugineux, mais on n'a pas encore, à notre connaissance, signalé de point où il ait subi une concentration suffisante pour y être exploitable, et c'est dans la roche même qu'il s'est trouvé concentré par ségrégation, sans doute au moment de la solidification.

Parmi les différents gisements qui se trouvent dans le groupe que nous avons défini ci-dessus, celui qui se présente avec la plus belle apparence est celui de la mine *Anna-Madeleine*, mine qui englobe, avec les périmètres contigus qui en constituent des extensions, une longue ligne de crêtes venant mourir au bord de la rivière des Lacs. Bien que le périmètre de la concession ait, avec ses extensions successives, une étendue de plus de 2.000 hectares, nous n'avons pu constater la présence d'un gisement que dans une partie très restreinte de ce péri-

Digitized by Google

mètre, sur le contrefort nord-oriental de la ligne de crêtes. Il se signale dès le pied (versant Sud) de l'escarpement par une traînée assez large, descendant la pente de la montagne, où le sol, constitué par des blocs séparés de péridotite à enstatite et par les affleurements de cette même péridotite en place, est abondamment parsemé de fragments de fer chromé; la dimension de ces fragments varie depuis celle d'une noisette jusqu'à une portion notable de mètre cube et parfois même davantage; ce fer chromé présente ici l'aspect de masse écailleuse que nous avons indiqué ci-dessus, il paraît être d'une pureté à peu près parfaite, ne laissant voir que de très légers enduits ferrugineux entre les diverses écailles, enduits qui suffisent cependant à lui enlever le caractère d'un minerai massif; à l'analyse un échantillon choisi nous a donné les résultats suivants :

Sesquioxyde de fer soluble		1,09
Fer chromé insoluble	protoxyde de fer	16,70
	magnésie	11,10
	alumine	3,00
	sesquioxyde de chrome	68
	TOTAL	99,89

Lorsque l'on s'élève le long du flanc de la montagne en suivant cette traînée de fer chromé, on voit les blocs devenir de plus en plus gros et nombreux, et, lorsqu'on parvient sur la crête, on y constate la présence, en saillie très nette sur le reste du contrefort, d'un bloc énorme de fer chromé de même nature, brillant au soleil, et émergeant tout dénudé au milieu des maigres broussailles qui poussent dans les interstices des blocs de péridotite. En examinant avec soin les blocs voisins, nous en avons trouvé d'autres, également de fort volume, paraissant, de même que celui-ci, être des blocs en place; ils s'alignent assez exactement avec le premier dans une direction Nord-Sud sur une longueur représentant au total une centaine

Digitized by Google

de mètres ; en cherchant à suivre cette direction plus loin vers le Nord ou vers le Sud, nous avons trouvé la crête coupée par deux ravins, et au delà de ceux-ci nous n'avons pas pu, au cours d'un examen nécessairement un peu sommaire, mais que nous avons été surpris de ne pas trouver fait à loisir par les concessionnaires de la mine, retrouver de semblables blocs ; les pentes de la montagne au Nord et au Sud de la traînée que nous avons mentionnée cessent d'ailleurs assez promptement d'être recouvertes de blocs de fer chromé. Ajoutons que les blocs en place que nous avons observés ne présentent perpendiculairement à la direction Nord-Sud que des dimensions restreintes, de 1 à 2 mètres, et que, de part et d'autre de la saillie qu'ils constituent, on retrouve des éboulis de péridotite ; il semble donc qu'il y aurait là l'indication, sur une centaine de mètres de longueur, de l'affleurement d'un filon de 1 à 2 mètres de puissance de fer chromé pur, la résistance du minerai aux agents atmosphériques ayant laissé, en saillie sur la roche moins dure des épontes, une partie des affleurements. A en juger par les apparences que nous avons relevées au cours de notre examen rapide, ce filon n'aurait guère de continuité en direction, ce qui amène naturellement à se demander si ce n'est pas seulement un amas lenticulaire. Quant à la question du prolongement de cette formation en profondeur, nous n'avons pu recueillir aucune indication qui permette de la résoudre, et l'on ne peut que s'étonner que les concessionnaires d'un affleurement aussi remarquable n'aient pas songé à en entreprendre une exploration, si superficielle fût-elle.

Plus loin vers le Sud-Ouest, le fer chromé n'apparait qu'associé à des silicates magnésiens : à la mine *la Tchaux* les affleurements ont un caractère assez nettement filonien, autant qu'on peut juger de la chose par quelques obser-

Digitized by Google

vations isolées ; ils se montrent sur le flanc d'une montagne en pain de sucre surbaissé qui s'élève jusqu'à la cote 450, au-dessus de la plaine dont l'altitude moyenne est ici de 225 mètres. A la cote 315 on rencontre un premier affleurement présentant nettement une direction Nord-Sud (la même que celle que nous avons notée à la mine Anna-Madeleine à quelque 6 kilomètres au Nord-Est) avec une plongée de 45 degrés vers l'Ouest ; la formation, puissante de 3 mètres, est constituée par du fer chromé à larges facettes, associé à des quantités variables d'une matière amorphe tantôt blanche ou jaune pâle, tantôt rouge de rouille et tantôt verte, qui est un silicate alumineux magnésien généralement décomposé et oxydé au voisinage des affleurements. Cette formation est comprise entre des épontes de péridotite dans lesquelles le fer chromé est encore abondant, soit en mouches, soit en petits filonnets. A quelques mètres plus haut un autre affleurement de minerai analogue paraît appartenir à une sorte de ramification montante du premier filon ; enfin, à 7 mètres au-dessus de celui-ci, semble en affleurer un second suivant lequel a été amorcée une petite descente. Plusieurs fouilles de faible importance ont été faites sur ces affleurements, elles se répartissent à peine sur 50 mètres en direction et 10 mètres de verticale ; un assez grand nombre de tonnes de minerai en ont été extraites ; ce minerai contient, comme nous l'avons dit, une proportion plus ou moins forte, mais très notable, de silicates alumineux magnésiens. Le prolongement en direction de ces affleurements n'est pas du tout connu ; la montagne étant en forme de cône, il semble qu'on devrait trouver aisément des affleurements tout autour, y marquant à peu près la trace d'une section oblique ; ici encore les recherches qu'il aurait été tout indiqué de poursuivre n'ont pas été faites, et nous n'avons rien pu observer de plus, d'autant plus que la végétation est fort abondante sur ce mamelon ;

Digitized by Google

au pied du mamelon, et à peu près suivant les génératrices qui correspondent aux affleurements, on trouve des sables chargés de fer chromé et des blocs éboulés.

D'après ce qui nous a été dit, le mamelon qui se trouve immédiatement au Sud de celui-ci et à quelque 500 mètres de distance seulement, c'est-à-dire dans le prolongement du filon supposé, a été exploré sans succès ; mais, en franchissant vers l'Est un petit col, pour passer du bassin de la rivière du Carénage dans celui de la rivière Bleue, on retrouve le fer chromé sur le périmètre de la mine *Bonne-Veine :* une carrière ouverte à la cote 210, à titre de simple travail de recherche, a mis à découvert un affleurement qui paraît également être celui d'un filon de près de 1 mètre de puissance dirigé Nord-Sud et plongeant à 45 degrés environ vers l'Est ; mais ici les produits magnésiens associés au fer chromé sont abondants et la teneur en chrome du minerai brut est relativement faible ; on y a trouvé cependant quelques beaux blocs de minerai riche. A une soixantaine de mètres plus au Sud, et à une cote d'une vingtaine de mètres inférieure, on aperçoit un nouvel affleurement de caractère identique, et qui paraît bien correspondre au prolongement de la même formation.

Notons enfin la présence, un peu plus loin vers l'Ouest sur le même périmètre Bonne-Veine, d'une assez puissante formation détritique de fer chromé. Celle-ci se rencontre dans les argiles rouges qui s'étalent sur la pente d'une croupe arrondie ; au pied de cette pente la surface de l'argile est semée de débris de fer chromé ; plus haut, de semblables débris se retrouvent, formant une couche d'une certaine épaisseur ; et, au voisinage de la crête même, on arrive à des amas de cristaux ou de petites masses plus ou moins désagrégées avec taches d'oxyde de fer, paraissant provenir de la décomposition sur place de minerais en roche tels que ceux que nous venons de

Digitized by Google

décrire. Le fer chromé fourni par ces derniers gisements est suffisamment pur pour être marchand tel quel, et on l'exploite, sans grande activité d'ailleurs faute de moyens de transport.

Nous aurons à signaler d'importants gisements du même genre plus à l'Ouest dans la vallée de la rivière Ngo et des tributaires de gauche de la rivière des Pirogues, mais nous les décrirons ci-après avec les gisements d'origine détritique. Ajoutons qu'au moment où nous avons quitté la colonie, les découvertes de gisements de fer chromé, en roche croyons-nous, paraissaient se multiplier beaucoup au Nord et à l'Est de ceux que nous avons visités, et qu'un très grand nombre de déclarations de recherches pour chrome ont été produites dans les mois de juin et juillet 1902, se rapportant à cette région.

Un autre gisement de fer chromé en roche donnait lieu à des travaux de recherches non loin de là au moment de notre séjour en Nouvelle-Calédonie; c'est celui de la mine *Lucky-hitt*, près de Plum, qui avait été, en 1880, l'objet de la première tentative sérieuse d'exploitation du chrome dans la colonie. Après avoir fourni, en quelques années, une dizaine de milliers de tonnes de minerai, provenant vraisemblablement surtout d'un amas d'origine détritique, et après avoir été partiellement explorée dans la partie du gisement qui se trouvait en roche, la mine fut abandonnée. Le gisement en place, situé sur la rive gauche du ravin de la petite rivière de Plum, se présente au milieu de roches du même type que celles que nous avons rencontrées à la baie du Sud, et le minerai est constitué par une association de fer chromé et des mêmes silicates alumineux magnésiens qu'à la Tchaux; tantôt c'est le premier de ces éléments qui domine, tantôt c'est le second, et l'on passe sur une faible distance d'une qualité de minerai à l'autre. Quant à l'allure du gisement,

Digitized by Google

elle ne montre rien de net : plusieurs affleurements ont été explorés présentant des puissances, des directions et des pendages variables ; il ne semble donc pas que l'on ait ici affaire à des filons nets, mais plutôt à des amas irréguliers. Les travaux souterrains, assez développés, qui y ont été poursuivis, et que l'on y poursuit encore, sont, de ce fait même, des plus irréguliers. Ils paraissent néanmoins avoir montré que le gisement est important ; malheureusement la pureté du minerai laisse à désirer : un triage soigneux peut fournir une certaine quantité de minerai tenant aux environs de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, ce qui est actuellement à peu près la limite d'exploitabilité, mais on doit abattre en même temps des quantités beaucoup plus considérables de minerai à 30 p. 100, invendable tel quel, et exigeant par suite une concentration nécessairement onéreuse. Aussi les auteurs de la première tentative d'exploitation avaient-ils dû installer au pied de la montagne une petite laverie, comprenant un concasseur à mâchoires, un broyeur à meules et une table dormante pour la concentration du fer chromé, le tout actionné par une petite locomobile. Grâce à ce dispositif, le minerai, descendu par câbles de la mine à la laverie, était porté à une teneur suffisante pour être marchand, mais on perdait des quantités considérables de fer chromé ; aussi l'exploitation ne fut-elle pas rémunératrice.

On parle aujourd'hui, si le résultat des travaux d'exploration entrepris paraît assez satisfaisant, d'installer une laverie mieux montée et assurant en particulier une perte beaucoup moindre de minerai, ce qui serait aisé à réaliser étant donné la très grande différence de densité entre le fer chromé et sa gangue ; cette laverie serait mise en relation avec l'orifice, ou les orifices, de la mine par un plan incliné aérien, et serait réunie au bord de la mer par une petite voie ferrée. Au moment de notre visite, les

Digitized by Google

travaux d'exploration n'occupaient pas moins de vingt-cinq ouvriers.

Une tentative d'exploitation du même genre, mais que les mêmes circonstances ont rendue également infructueuse, a eu lieu, il y a quatre ans, sur la mine *Chromière* près de Saint-Vincent. La mine, située dans le massif serpentineux du mont Koungouauri, où le nickel existe également et paraît même plus abondant que le chrome, se trouve à 330 mètres d'altitude sur le flanc Sud d'un contrefort séparant les deux bras de la haute Tamoa, précisément en face d'une ancienne exploitation de nickel. On avait d'abord rencontré, sur le flanc de la montagne, de petites quantités de fer chromé détritique et naturellement enrichi; mais, lorsqu'on a voulu attaquer le gisement en roche, on s'est trouvé en présence de veines enchevêtrées, assez puissantes il est vrai, mais peu régulières, d'un minerai « piqué » constitué par des mouches assez abondantes de fer chromé dans une gangue silicatée, et qu'il fallut laver pour le porter à une teneur commerciale; un échantillon, que nous avons recueilli au hasard, nous a donné à l'analyse le résultat suivant :

Partie soluble dans les acides.	Eau	1,1	19,4
	Silice	3,1	
	Sesquioxyde de fer	2,9	
	Alumine	3,9	
	Magnésie	8,4	
Partie insoluble.	Sesquioxyde de chrome.	52	80,1
	Protoxyde de fer	24	
	Silice	1,1	
	Sesquioxyde de fer	2,2	
	Alumine	0,6	
	Magnésie	0,2	

On fut donc obligé de créer une laverie, aujourd'hui en ruines, en même temps qu'il était nécessaire d'établir

Digitized by Google

jusqu'au bord de la rivière un petit tramway. Ces frais de premier établissement n'auraient pu être rémunérés que par une extraction importante d'un minerai dont le prix de revient n'eût pas été trop élevé ; c'est ce qui n'a pu être réalisé, et cela a amené l'abandon du gisement, dont les conditions naturelles n'avaient, en somme, rien de particulièrement favorable.

Plus favorables étaient les conditions dans lesquelles se présentait le fer chromé à la mine *Belle-Pluie*, près du cap Goulvain ; c'est sous forme d'un filon net, dirigé Est-Ouest, s'enfonçant presque verticalement dans la montagne, et qui a pu être suivi avec régularité jusqu'à une centaine de mètres du jour horizontalement ; il a été partiellement dépilé à trois niveaux espacés de 10 en 10 mètres. La puissance du filon était voisine de 1 mètre, et la majeure partie du remplissage était du fer chromé presque massif ; aussi, sans laver le minerai extrait, et en ne laissant au remblai que peu de produits pauvres, pouvait-on réaliser une teneur de 50 p. 100 en sesquioxyde de chrome. Mais les transports étaient onéreux : quatre câbles à roulettes successifs étaient nécessaires pour descendre le minerai jusqu'au pied de la montagne ; il devait ensuite être charroyé, au prix de 10 à 12 francs la tonne, jusqu'à l'embouchure de la rivière du Cap, puis il était chargé dans des chalands, et il était enfin transbordé à bord du bateau qui l'emportait à Nouméa. Aussi deux tentatives d'exploitation, qui ont eu lieu en 1898-1899 et au début de 1901, se sont-elle soldées par des pertes.

Nous ne reparlerons pas ici du gisement de fer chromé de la mine *Espérance*, située dans la vallée de la Pouéo près de Bourail, qui a été abandonné après exécution d'un travail insignifiant, et qui ne présente d'intérêt, comme nous l'avons dit, qu'en raison de la découverte de sulfure de nickel qui aurait eu lieu dans le filon en question.

Digitized by Google

C. — Gisements du dôme de Tiebaghi.

Nous citerons ensuite les beaux gisements du dôme de Tiebaghi.

Le puissant massif serpentineux qui forme ce « dôme » est constitué par une péridotite à enstatite, légèrement serpentinisée dans son ensemble : le fer chromé et le minerai de cobalt sont abondants dans ce massif, tout particulièrement sur ses contreforts orientaux ; le premier d'entre ces minerais y a été signalé en un grand nombre de points ; il était exploité, au moment de notre passage, sur les mines *Vieille-Montagne*, *Bellacoscia* et *Tiebaghi*.

Les gisements exploités actuellement sur ces trois mines sont d'origine détritique ; la dernière montre, en outre, l'affleurement d'un massif, sans doute assez puissant, de beau fer chromé en roche.

Ce gisement en roche apparaît sur la crête et sur les pentes douces d'un contrefort serpentineux dont la roche ne présente aucune particularité marquante ; cette péridotite montre, en quelques points, des têtes altérées légèrement nickelifères, et on peut noter également sur le contrefort qu'elle constitue la présence de blocs d'une diorite finement grenue, à feldspaths très basiques, provenant vraisemblablement d'un filon ou d'une amygdale dans la péridotite ; on y ramasse en outre des quartz, résultant, comme d'habitude, de l'altération de la péridotite, quelques-uns d'entre eux ont un aspect opalin. Enfin, la plupart des pentes suffisamment douces sont recouvertes d'un manteau d'argile rouge, où le fer chromé est abondant et où des rognons cobaltifères sont connus en plus d'un point.

Le croquis reproduit par la *fig.* 5 de la Pl. IV indique la disposition de l'affleurement, qui rappelle celui de la mine Anna-Madeleine. C'est sur la crête d'un des nombreux contreforts qui se ramifient tout autour du sommet allongé

Digitized by Google

du dôme de Tiebaghi (cotes maxima 600 à 650) que les têtes de fer chromé font saillie ; cette crête ne présente nullement une arête vive rocheuse, mais seulement une ligne de changement de pente entre la surface à peu près aplatie du dôme et les pentes plus ou moins adoucies qui descendent sur la vallée de la Néhoué ; de part et d'autre de l'arête, le sol est couvert d'argiles rouges détritiques, recouvertes elles-mêmes de grains et de blocs d'oxyde de fer et de fer chromé errants ; et ce n'est que sur la ligne de crête que nous venons de définir qu'apparaissent des blocs beaucoup plus gros, qui paraissent assez bien marquer la ligne d'affleurement d'un filon ou d'une lentille d'une roche résistante aux agents atmosphériques ; les blocs de fer chromé s'alignent dans une direction N. 105° E. sur une centaine de mètres de longueur. L'extrémité orientale de l'affleurement indiquerait pour le filon une puissance de 6 à 8 mètres de fer chromé pur. Vers l'Est, l'affleurement est interrompu par un petit ravin qui est creusé dans les argiles rouges sans s'enfoncer jusqu'à la roche dure sous-jacente, et qui ne montre pas la trace du passage d'un filon ; au delà du ravin, on retrouve encore un bloc isolé, peut-être en place, de fer chromé ; vers l'Ouest, on voit s'associer aux beaux blocs de fer chromé pur, puis leur succéder, des blocs ferrugineux renfermant des paillettes de fer chromé, puis enfin de simples blocs ferrugineux scoriacés, tels que ceux que nous avons déjà décrits comme constamment associés à la formation serpentineuse, et qui, comme eux, ne renferment plus de chrome qu'en faible proportion. Plusieurs d'entre ces blocs sont assez volumineux et assez profondément enracinés pour qu'il soit fort possible qu'ils soient en place, comme s'ils faisaient suite vers l'Ouest aux blocs de fer chromé avec lesquels ils s'alignent assez bien. Ils sont constitués presque entièrement d'hématite rouge et ne sont pas magnétiques ; ils ont une apparence scoriacée et

Digitized by Google

caverneuse, sans forme bien définie; cependant on y relève parfois des indications d'octaèdres plus ou moins rongés qui feraient supposer qu'ils proviendraient de l'oxydation de magnétite; ceux qui contiennent des parcelles de fer chromé proviendraient, dans cette hypothèse, de l'oxydation de mélanges de magnétite et de fer chromé.

On serait donc assez porté à croire que l'on est ici en présence des affleurements d'une ségrégation métallique au milieu de la masse de la péridotite; cette ségrégation aurait originairement été constituée (et serait peut-être constituée encore aujourd'hui en profondeur) de magnétite et de fer chromé, et ce dernier se serait dans certaines parties isolé sous la forme d'une sorte de noyau de fer chromé pur.

Mais ici, comme à la baie du Sud, toute exploration du gisement a été négligée par le concessionnaire, et nous n'avons, pour appuyer notre opinion, que les quelques constatations que nous avons faites personnellement et qu'on n'avait même pas songé à faire jusqu'ici. Quant à savoir ce que devient le gîte en profondeur, nous n'avons aucune indication à ce sujet. Cependant, l'abondance du fer chromé détritique déjà arraché à cet affleurement semble montrer qu'il ne s'agit pas seulement de quelques blocs isolés, mais bien d'une masse assez puissante. Il est presque superflu d'ajouter qu'étant aussi peu renseigné sur son extension et sa consistance, on ignore complètement les conditions dans lesquelles ce gisement pourra être exploité; c'est seulement une réserve sur laquelle l'exploitant compte, pour le moment où le fer chromé d'alluvions aura été épuisé.

Il nous reste à dire quelques mots de la façon dont se présente celui-ci. Le croquis de la *fig.* 5, Pl. IV, fait voir que la pente qui descend de l'affleurement vers l'Est est recouverte de grains et de blocs de fer chromé : le sol

Digitized by Google

est en effet jonché, sur plus d'une centaine de mètres suivant la pente, de ces éléments qui présentent des dimensions variant de la grosseur d'une noisette à celle de blocs de plusieurs centaines de kilogrammes ; un peu plus vers l'Ouest, le fer chromé est mélangé de blocs ferrugineux (hématite plus ou moins hydratée à la surface), dont il ne pourrait être séparé que par un triage minutieux ; ici, au contraire, il est pratiquement pur et il n'y a qu'à le ramasser. Mais, en outre, l'épaisse couche d'argile qui recouvre cette pente contient un dépôt, de puissance et d'allure irrégulières, de débris de fer chromé qui paraissent s'être concentrés en raison de leur forte densité, après avoir été entraînés sur un court espace par les eaux superficielles qui apportaient en même temps les éléments qui ont constitué ces masses argileuses.

Cette dernière partie du gisement est d'une exploitation particulièrement aisée, puisqu'il suffit de découvrir le lit chromifère, en enlevant quelques décimètres d'argile, pour pouvoir ensuite ouvrir, sur des hauteurs atteignant jusqu'à 1 mètre, des chantiers où l'abatage ne comporte qu'un travail de terrassement presque sans triage. On obtient ainsi immédiatement des produits dont la teneur en sesquioxyde de chrome varie de 50 à 55 p. 100. Aussi est-ce par là que l'exploitant du gisement, qui n'en est d'ailleurs que l'amodiataire, en avait commencé l'exploitation, quitte, s'il y a lieu, à attaquer plus tard le reste. Comptant pouvoir réaliser, en quelques années, une extraction de 40.000 à 50.000 tonnes, il a établi les plans inclinés aériens (2 plans principaux et en outre différents petits plans auxiliaires) nécessaires pour descendre le minerai jusque dans la vallée, et il construisait, au moment de notre passage, une voie ferrée, longue de 8 kilomètres, destinée à relier le pied de la mine à la baie de Néhoué, où doit avoir lieu, par l'intermédiaire de chalands, l'embarquement du minerai.

Digitized by Google

Les gisements de fer chromé du dôme de Tiebaghi ne sont pas limités à celui que nous venons de décrire, et, comme nous l'avons indiqué, trois autres exploitations se développent à l'Est de celle-ci ; elles portent toutes trois uniquement sur des gîtes d'origine détritique : sur la mine *Vieille-Montagne n° 2*, et à peu près dans le prolongement de l'alignement des affleurements de la mine Tiebaghi, un chantier a attaqué le flanc de la montagne sur près de 20 mètres de hauteur : l'exploitation a consisté d'abord à ramasser des grains et blocs errants sur le sol, puis à chercher au milieu de l'argile rouge des masses plus ou moins irrégulières de débris de fer chromé ; on est ainsi parvenu jusqu'à une formation, sans consistance aucune, de silicates alumineux magnésiens, décomposés et friables, au milieu desquels se rencontraient, ici des amas plus ou moins volumineux de fer chromé, et là des grains de ce même minéral, tantôt très abondants, tantôt plus clairsemés ; c'est évidemment là la tête profondément altérée d'un gisement en roche tel que ceux que nous avons décrits ci-dessus auprès de la baie du Sud. Un triage à la main permet, à la condition de ne prendre que les portions les plus minéralisées du gîte, et quitte à perdre le reste, qui serait sans doute parfaitement exploitable, d'obtenir sans lavage un produit d'une teneur de 52 à 54 p. 100 de sesquioxyde de chrome. On a ainsi enlevé en un an de ce chantier 5.000 tonnes de minerai marchand, non sans gaspiller en outre beaucoup de fer chromé. Dans ces conditions, l'exploitation se solde encore par un bénéfice, malgré la charge d'un transport par chars à bœufs jusqu'à la mer, transport qui, à raison de 0 fr. 75 la tonne kilométrique, ne grève pas le prix de revient de moins de 6 francs par tonne, pour un minerai qui vaut, rendu à bord, 50 francs la tonne.

C'est dans les mêmes conditions économiques peu favorables que se poursuit l'exploitation de la mine voisine,

Digitized by Google

la mine Bellacoscia. Avant d'y parvenir, nous avons traversé le périmètre de la mine *Moracchini*, inexploitée, sur laquelle on trouve, comme nous l'avons mentionné, un bloc, peut-être en place, de fer chromé pur identique à celui des affleurements de la mine Tiebaghi dont il marque à peu près le prolongement, avec toutefois une légère inflexion vers le Sud ; quelques petites fouilles de recherches dans l'argile rouge qui recouvre, là comme partout, toutes les pentes douces du flanc de la montagne, y ont découvert différentes traînées de fer chromé en fragments irréguliers. Dans l'un des ravins qui découpent cette formation argileuse on trouve le fer chromé sous une forme fort intéressante, et assez exceptionnelle puisque c'est le seul point de la colonie où nous l'ayons rencontrée : cette forme est celle de galets roulés, arrondis, présentant à peu près la dimension d'un œuf de pigeon ; ils sont d'ailleurs très friables et tombent sous le moindre choc en grains sur les surfaces de séparation desquels se trouvent des enduits ferrugineux ; il ne paraît pas douteux que l'on soit là en présence de galets d'une roche à fer chromé, autrefois dure, qui a été démantelée, et dont les débris ont été roulés ; ces débris ont dû subir ultérieurement, au point où ils s'étaient déposés, des actions atmosphériques susceptibles de dissoudre les éléments, sans doute silicatés, qui cimentaient les différents grains de fer chromé, en n'en laissant comme résidu que l'oxyde de fer.

L'exploitation de la mine *Bellacoscia* se poursuit en tranchée dans l'argile rouge ; celle-ci était, comme pour les gisements voisins, recouverte, suivant une bande plus ou moins large, de menus débris de fer chromé ayant cette apparence spéculaire que nous avons déjà signalée. En pénétrant dans la masse de l'argile on a rencontré un gisement de fer chromé irrégulier, mais souvent puissant, associé à des formations argileuses variées.

Digitized by Google

La *fig.* 6 de la Pl. IV reproduit un croquis que nous avons relevé sur la face latérale de la tranchée d'un des chantiers, et donne une idée de l'allure de cette formation : si quelques traînées telles que A et B paraissent indiquer des dépôts alluvionnaires, la masse principale, avec ses proéminences et ses parties rentrantes, et avec ses différents éléments séparés par des pellicules d'oxyde de fer qui leur donnent souvent une certaine adhérence entre eux, paraît plutôt correspondre à une décomposition d'une roche chromifère en place, ou tout au moins de gros blocs charriés sur une faible distance ; le fer chromé est ici contigu à une masse assez puissante d'une argile blanche, très riche en magnésie, et tachée de points rouges d'oxyde de fer, qui arrête d'ailleurs l'exploitation. Le tout est recouvert d'un manteau de la formation ordinaire d'argile rouge, qui est parsemé de débris de fer chromé, et qui contient par places quelques rognons cobaltifères. C'est, rappelons-le, tout près de là qu'ont lieu les exploitations de cobalt que nous avons précédemment décrites.

D. — Gisements détritiques de fer chromé du groupe de la baie Ngo.

Au Sud-Est de Nouméa, les vallées de la rivière des Pirogues et de la rivière Ngo se montrent encore particulièrement riches en fer chromé, et des exploitations s'y sont poursuivies d'une façon continue depuis près de vingt ans.

Dans la première de ces vallées, elles étaient actives il y a quelques années (sur les mines Joséphine, Chrome-Rouge, etc.), mais aujourd'hui elles sont interrompues parce que les minerais les plus riches, minerais du type dit « chrome d'alluvions », sont épuisés, et parce que l'on n'a pas cru devoir entreprendre jusqu'ici l'exploitation des

Digitized by Google

minerais en roche, paraît-il assez riches, qui y sont encore connus; il ne reste qu'une exploitation aujourd'hui ouverte dans le bassin de la rivière des Pirogues, encore est-elle si voisine du bassin de la rivière Ngo que c'est par la vallée de celle-ci que ses produits sont évacués.

Dans cette dernière vallée il a également été fait déjà des extractions assez importantes, et les deux mines en activité au moment de notre passage n'étaient pas loin d'être épuisées. A la mine *14 Juillet*, située à 5 kilomètres de la mer sur la rive droite de la vallée, on a exploité, au milieu des argiles rouges, une sorte de banc irrégulier de « chrome d'alluvions » d'une cinquantaine de mètres de longueur et d'une largeur maxima de 40 mètres; il était constitué par des fragments juxtaposés de fer chromé très pur avec interposition de très peu d'éléments étrangers, si bien qu'il livrait du minerai brut à 54 et 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Après avoir épuisé ce banc, on a encore trouvé par places de petites traînées de minerai que l'on achève d'enlever; on s'assure en outre, en exécutant de distance en distance des sondages à la main, qu'il n'existe pas d'autres bancs semblables dans la couche d'argile qui est laissée au-dessus des serpentines compactes, et qui dépasse encore souvent 10 mètres d'épaisseur. Dans ces mêmes argiles on a rencontré à peu de distance un peu de minerai de cobalt dont on tente l'exploitation.

La mine *Georges Pile*, qui est située tout au fond de la vallée, dans le cirque où la rivière Ngo prend sa source, a comporté des travaux plus développés, dont l'examen est d'ailleurs instructif au point de vue du mode de formation du gisement; le minerai s'étageait le long de la pente assez raide de la montagne, entre les cotes 235 et 325, et sur une cinquantaine de mètres de largeur. Au sommet de la montagne, ou du moins à fort peu de distance de la crête en descendant vers le versant de la

Digitized by Google

rivière Ngo, on voit affleurer, au-dessous de la couche d'argile rouge qui recouvre le sol et au milieu des serpentines qui constituent le massif, une tête de roche chromifère constituée par des grains de fer chromé disséminés dans une pâte silicatée; descendant la pente et parcourant ainsi de haut en bas les travaux de la mine, on voit d'abord dominer, au-dessus de la serpentine en place, les blocs, à peine décomposés et légèrement friables, de cette roche chromifère, ils sont recouverts d'une faible épaisseur d'argile rouge stérile; plus bas, l'éboulis comprend à la fois des blocs serpentineux et des blocs chromifères, mais à ces blocs s'associent des fragments plus petits de roche chromifère qui sont suffisamment altérés pour que le fer chromé en soit aisé à séparer par lavage; le tout est d'ailleurs empâté dans une argile magnésienne grasse, bigarrée, dont certains lits sont riches en grains de fer chromé. Plus bas encore les blocs éboulés que l'on rencontre rèposant sur la roche sous-jacente ne sont plus que des blocs de serpentine, généralement altérés, et transformés en une sorte d'argile magnésienne qui garde encore la couleur et la configuration de la péridotite serpentinisée, mais qui n'a plus aucune consistance; les blocs chromifères ne se retrouvent plus, même à l'état friable, mais ils font place à une traînée très riche en grains de fer chromé au sein de l'argile rouge, traînée dont l'épaisseur atteint par places 1 mètre et même plus, et dans laquelle l'argile renferme souvent plus de la moitié de son poids de grains de fer chromé. En continuant encore à descendre le flanc de la montagne, on voit cette traînée chromifère s'effiler, se bifurquer, et se perdre en quelques petits amas de moins en moins riches. Un tel gisement, que la *fig.* 7 de la Pl. IV représente, d'une manière schématique mais aussi fidèle que nous avons pu, manifeste, d'une façon qui n'est nullement douteuse à nos yeux, quelle a été sa genèse. Tan-

Digitized by Google

dis que l'érosion et la décomposition de la péridotite donnaient lieu à l'éboulement le long du flanc de la montagne de blocs serpentineux, les uns frais, les autres transformés, ou devant se transformer ultérieurement, en une pâte magnésienne, et à la formation d'un manteau d'argile rouge, les mêmes effets, s'exerçant sur la tête de roche chromifère que l'on voit en place, et qui semble avoir été particulièrement accessible aux actions destructrices, n'ont laissé intacts, ou à peu près, que quelques blocs entraînés à peu de distance et rapidement englobés dans l'argile, tandis que les autres se désagrégeaient: leurs matières silicatées étaient partiellement dissoutes et partiellement entraînées mécaniquement à plus ou moins longue distance, les grains inattaquables et lourds de fer chromé se précipitaient au contraire tels quels au milieu des éléments qui formaient l'argile rouge, et y constituaient une traînée qui, puissante au voisinage même du gisement de la roche mère, s'amincissait d'autant plus rapidement en descendant que le fer chromé, en raison de sa densité, se précipitait et se fixait plus vite. Ajoutons que la formation argileuse et magnésienne, loin d'être homogène comme elle le paraît à la surface, se montre toujours zonée et veinée de couleurs variées, correspondant sans doute à la présence dominante de tel ou tel métal dans les matériaux qui se déposaient; le plus souvent elle est rouge ou jaune, mais parfois aussi on y relève des traînées colorées en vert pâle par un peu de nickel ou bien noircies par de l'oxyde de manganèse; on y constate aussi la présence de traces d'oxyde de cobalt; enfin de minces traînées de produits talqueux y sont fréquentes.

Ce gisement, dont l'exploitation est presque terminée aujourd'hui, a donné lieu à l'ouverture, sur toute la largeur de la traînée chromifère qui ne dépasse guère 50 à 60 mètres, d'une série de chantiers en gradins, qui, après

Digitized by Google

avoir enlevé la couche argileuse stérile, ont permis l'exploitation de toutes les parties chromifères friables. On a ainsi obtenu un minerai constitué de petits grains de fer chromé, cristaux de 1 à 2 millimètres de côté en général, empâtés d'argile en proportion de moitié à peu près. Dans ces conditions le complément indispensable de l'exploitation était un atelier de lavage ; il a été établi, à 3 kilomètres plus bas dans la vallée, en un point où l'eau était assez abondante pour suffire non seulement au lavage, mais encore à la production, au moyen d'une roue hydraulique, de la force motrice nécessaire. La mine est réunie à la laverie, et celle-ci l'est au bord de la mer, par deux sections de tramway, longues respectivement de 3 et 5 kilomètres, et qui ne sont munies que de rails en bois ; le transport du minerai s'y fait à l'aide de chevaux.

Le lavage comprend d'abord un criblage à la maille de 1/2 centimètre, à la suite duquel on rejette toutes les matières qui refusent de traverser cette maille, et qui ne peuvent contenir que du fer chromé impur, en raison de la finesse de son grain; puis on procède à un débourbage sur une sorte de « round-buddle », auge circulaire à fond incliné dans laquelle tournent des palettes conduites par un arbre vertical, et qui est parcourue par un abondant courant d'eau; une vanne permet de faire tomber de temps en temps les parties lourdes qui se rassemblent au fond, et qui, après égouttage, constituent le minerai pur, tenant souvent jusqu'à 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome ; les parties entraînées par l'eau passent dans un long sluice en bois où elles déposent des produits mixtes qui sont relavés. La laverie, qui comprend trois round-buddle, peut laver environ 4 tonnes de minerai brut à l'heure et produire ainsi 24 à 25 tonnes de minerai lavé par journée de douze heures. L'exploitation, autrefois assez active, était en diminution marquée au moment de

Digitized by Google

notre passage, en raison de l'épuisement des ressources connues ; elle n'employait que 23 hommes en tout.

Un échantillon du minerai produit que nous avons analysé contenait :

Perte au feu		0,3
Soluble dans les acides.	Sesquioxyde de fer et alumine	3,8
	Magnésie	0,4
Insoluble	Silice	5,1
	Sesquioxyde de chrome	58,1
	Protoxyde de fer	27,6
	Magnésie et alumine	2,8

Il ne reste en activité actuellement, comme exploitation appartenant au bassin de la rivière des Pirogues, que la mine *Alice-Louise* (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), située dans la vallée de la rivière Naporérédjeimé, non loin des sommets sur le versant sud-oriental desquels se trouvent les mines Bonne-Veine, la Tchaux, etc., et au pied d'un col derrière lequel coule la rivière Ngo ; c'est d'ailleurs en franchissant ce col par un transporteur que les minerais de cette mine sont descendus au bord de la mer le long de la vallée de la rivière Ngo.

Le gisement de la mine Alice-Louise est le plus puissant des gisements de fer chromé d'origine détritique que nous ayons été à même d'examiner en Nouvelle-Calédonie ; il est surtout remarquable par la hauteur verticale sur laquelle se rencontre le minerai, comme si les fragments entraînés par les eaux s'étaient précipités dans quelque gouffre profond ouvert sur leur passage. L'exploitation, qui a lieu au voisinage du thalweg de la vallée, s'est en effet développée en carrière à ciel ouvert jusqu'à 22 mètres de profondeur. Ouverte en 1895, elle se poursuit encore aujourd'hui avec une production de 2.500 tonnes par an ; elle aurait livré depuis le début 30.000 tonnes de minerai, dont la teneur aurait varié de 50 à 52 p. 100.

Digitized by Google

Le gisement, comme nous l'avons dit, se trouve à peu de distance du thalweg d'une vallée qui, sans être large, n'est cependant pas étroitement encaissée, et les travaux se développent dans un sol dont la surface présente une pente relativement faible. Ce sol est entièrement constitué par un puissant dépôt d'argile rouge, recouvert, le plus souvent, de grains ferrugineux, mais parfois aussi, comme au point où l'exploitation a lieu, de fragments de fer chromé plus ou moins volumineux. En s'enfonçant dans le sol, on a d'abord rencontré au milieu de l'argile rouge des poches isolées de minerai en gros fragments; plus bas, mais toujours dans l'argile, dont la couleur varie d'ailleurs du brun au rouge et au jaune, apparaît une couche assez constante de grains noirs ferrugineux et manganésifères plus ou moins agglomérés en rognons; puis au-dessous viennent des traînées de fer chromé, en petits grains le plus souvent octaédriques; ces traînées affectent des formes peu régulières: tantôt elles sont de faibles dimensions et de formes allongées, groupées en assez grand nombre sur une hauteur de 2 à 3 mètres, comme le montre la *fig.* 8 de la Pl. IV; tantôt ce sont des masses plus puissantes. Plus bas la formation devient plus irrégulière encore, et complètement bigarrée; elle présente, d'une façon qui ne peut guère laisser de doutes sur l'interprétation à donner à cette apparence, l'apparence de blocs de serpentine plus ou moins roulés qui auraient subi sur place une décomposition complète, réduisant tous les éléments en produits de consistance argileuse et diversement colorés de brun, de rouge, de noir, de verdâtre, etc. Entre ces argiles bigarrées se développent et se ramifient des amas noirs de fer chromé, tantôt en grains absolument contigus qui semblent s'être déposés dans les intervalles des blocs rocheux qui devaient ensuite se transformer en argile, tantôt en fragments empâtés dans une plus ou moins grande quantité de produits silicatés

Digitized by Google

friables, paraissant provenir de blocs de roche chromifère qui auraient été transformés tout comme la serpentine.

Les quantités de fer chromé ainsi concentrées sont généralement suffisamment importantes pour justifier l'abatage du tout : on parvient de la sorte jusqu'à des profondeurs d'une vingtaine de mètres, en atteignant soit la serpentine compacte, soit un banc d'argile rouge que des sondages ont montré être stérile ; d'autres fois on s'arrête à une profondeur où l'épuisement des énormes fosses creusées par l'exploitation devient trop difficile.

C'est dans ce gîte, fort irrégulier, comme on peut en juger d'après ce que nous venons de dire, que se poursuit une exploitation non moins irrégulière ; elle comporte le creusement dans l'argile de fosses de formes variées, s'enfonçant par gradins dans tous les points où l'exploitation est rémunératrice, c'est-à-dire dans les points où l'on arrive à extraire au moins 1 mètre cube de minerai brut pour 3 ou 4 mètres cubes de stérile. L'exploitation est parvenue actuellement à 22 mètres de profondeur ; la nature grasse du terrain protège assez bien les excavations contre l'afflux des eaux courantes, et ce ne sont guère que les eaux de pluie qui s'y précipitent ; l'asséchement des gradins supérieurs est assuré par des tunnels ; mais, pour les gradins inférieurs, cela n'est plus possible, et ils ne restent découverts que lorsqu'il ne pleut pas trop. Le minerai, abattu à la pelle et à la pioche, est ensaché et remonté au niveau de la surface par un treuil à bras ; puis il est roulé par tramway, sur 800 mètres environ, jusqu'au pied d'un transporteur aérien qui lui fait franchir le col qui sépare la mine Alice-Louise de la vallée de la baie Ngo, par où se fait l'expédition du minerai, et où s'en fait le lavage à la faveur d'un cours d'eau suffisamment abondant et surtout suffisamment permanent. Le transporteur, long de 2.200 mètres, ne présente pas entre ses deux extrémités

Digitized by Google

une différence de niveau suffisante pour pouvoir être automoteur; il est actionné par une petite machine à vapeur placée à la laverie; celle-ci assure, comme celle de la mine Georges-Pile, un simple débourbage du minerai brut, qui ne rend pas plus de 50 p. 100 en poids de minerai marchand, à une teneur variant de 51 à 52 p. 100. Le minerai lavé est descendu, par le tramway dont nous avons déjà mentionné l'existence, jusqu'à la baie Ngo, où il est embarqué.

La mine occupait au moment de notre passage, avec tous ses services accessoires, environ 55 ouvriers; elle produisait en moyenne 220 tonnes par mois, soit à peu près 10 tonnes par jour de travail.

E. — Autres gisements de fer chromé.

Fréquents sont, sur toute l'étendue de la formation serpentineuse, les gisements de fer chromé d'origine détritique que nous avons rencontrés en parcourant la colonie, et fréquents aussi sont sans doute ceux qui seraient exploitables; néanmoins, les seules exploitations en activité au moment de notre passage étaient celles du dôme de Tiebaghi, celles du groupe de la baie Ngo, celle de la baie Ouié et enfin celles des environs de la rivière de Pourina situées à une quarantaine de kilomètres au Nord de ces dernières.

Après avoir donné quelques indications sur les premières d'entre ces exploitations, qui sont de beaucoup les plus importantes, puisque celles des deux derniers groupes n'ont pas produit ensemble en 1901 plus de 1.500 tonnes de minerai, nous mentionnerons différents autres gisements que nous avons pu examiner; cela montrera bien que, si le fer chromé est particulièrement abondant dans deux massifs qui sont précisément riches aussi en cobalt, à savoir le massif du dôme de Tiebaghi, et le massif qui

Digitized by Google

se développe en étoile entre les vallées de la rivière des Pirogues, de la rivière Ngo, des différents ruisseaux qui se jettent dans la baie du Sud, et de la rivière des Lacs, il existe également, et non pas seulement à titre de minéral intéressant au point de vue géologique, mais bien comme minerai éventuellement exploitable, dans beaucoup d'autres points ; et cela fera voir en même temps qu'il peut également se rencontrer dans les serpentines riches en nickel.

Nous rappelons d'abord que nous avons signalé la présence du chrome en roche, peut-être susceptible d'être exploité, à Saint-Vincent dans une vallée où les gisements de nickel sont nombreux, et près de Bourail tout à côté de la mine de nickel Beau-Soleil, et que M. Garnier en supputait l'exploitation au mont Dore dans le massif même où le minerai de nickel a été trouvé pour la première fois ; l'exploitation du fer chromé a d'ailleurs été tentée autrefois dans ce massif.

D'autre part, nous mentionnerons que nous avons trouvé du fer chromé en abondance dans les sables de la petite rivière Pouendou près de Népoui, provenant apparemment de quelque gisement plus ou moins important, et que, dans l'une des carrières aujourd'hui abandonnées de la mine la Dorée à Kouaoua, on avait rencontré un filon de fer chromé dont il avait été abattu quelques beaux blocs de minerai. En parcourant les régions riches en nickel de la haute vallée de la Ouenghi, nous avons observé, dans l'une des traînées relativement peu fréquentes d'argile rouge qui se rencontrent dans ce massif où les pentes des montagnes sont fort raides, un dépôt de fer chromé du même type que ceux que l'on exploite sous le nom de chrome d'alluvions ; enfin, auprès de la Dumbéa, nous avons vu poursuivre des recherches pour nickel, pour cobalt et pour chrome sur le même périmètre, et, si elles n'avaient pas abouti à des résultats satisfaisants, elles

Digitized by Google

avaient néanmoins montré l'existence simultanée de quantités notables de minerais des trois métaux.

F. — Situation économique des exploitations de fer chromé.

Les quelques détails que nous venons de donner montrent combien sont diverses les conditions économiques dans lesquelles se trouvent les différents gisements que nous avons signalés : que le fer chromé s'y rencontre en roche ou sous la forme d'éléments détritiques, les frais d'abatage sont très variables avec la puissance et la régularité du gîte, ils sont d'ailleurs toujours notablement plus faibles dans le deuxième cas que dans le premier ; les frais de lavage sont à ajouter aux frais d'abatage lorsque le minerai n'est pas assez pur pour être marchand tel quel, c'est-à-dire lorsqu'il ne tient pas au moins 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Les frais d'extraction proprement dite n'existent généralement point, ils sont remplacés, comme dans presque toutes les exploitations de la colonie, par des frais de descente au bord de la mer, frais qui, grâce à l'emploi de plans inclinés aériens, sont assez faibles ; il faut d'ailleurs y ajouter les frais d'ensachage. Enfin un élément capital du prix de revient est constitué par les frais de transport du pied de la mine jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai : ceux-ci comprennent presque toujours, d'une part, un trajet de plusieurs kilomètres par voie de terre et, d'autre part, un chalandage ; ces dépenses varient naturellement du tout au tout avec la situation géographique du gisement.

Malgré les variations que subissent tous ces éléments du prix de revient, nous fournissons à titre d'indication les quelques chiffres qui suivent et qui sont relatifs à l'exploitation du « chrome d'alluvions ». Pour les mines de fer chromé en roche nous n'avons aucune donnée :

Digitized by Google

l'exploitation n'en a été tentée que rarement et jamais avec un succès durable, même au début alors que le minerai valait à peu près le double de ce qu'il vaut aujourd'hui, mais aussi alors que les conditions générales d'exploitation étaient plus onéreuses. Il semble cependant que l'on puisse dire qu'à moins de conditions réellement favorables au point de vue du lavage du minerai (installation d'une laverie travaillant dans des conditions économiques et donnant un bon rendement) et du transport (création d'une voie ferrée dont les frais de premier établissement ne seraient pas trop élevés et pourraient être répartis sur un tonnage très important), l'exploitation d'un minerai en roche, qui n'aurait pas à l'état de tout venant une teneur commerciale, n'apparaît guère comme devant être rémunératrice. Les frais d'abatage seront en effet toujours assez élevés, d'autant plus que l'on manque de bons mineurs et que l'on est obligé d'avoir recours à des mineurs australiens que l'on paie fort cher ; s'ils devaient se rapporter à un minerai ne rendant en fer chromé marchand que moitié de leur poids, comme cela a été le cas pour certaines tentatives, et cela après une dépense plus ou moins importante de broyage et de lavage, le prix de revient augmenterait immédiatement dans une large proportion. Si, au contraire, on peut extraire immédiatement, d'un amas ou d'un filon d'une puissance suffisante pour éviter des travaux au stérile sérieux, du minerai marchand qu'il n'y ait qu'à expédier, il semble qu'une exploitation doive pouvoir prospérer, et il est vraisemblable que pareille tentative sera faite à plus ou moins bref délai sur les beaux affleurements que nous avons signalés.

Dans les gisements dits « d'alluvions », où l'exploitation ne comporte que des travaux de terrassement dans des terres de consistance argileuse, les frais d'abatage sont généralement faibles, bien que la dépense d'abatage

Digitized by Google

du minerai proprement dit soit chargée des frais correspondant à l'enlèvement des terres de recouvrement et des parties stériles entre lesquelles se trouvent les traînées riches. En pratique on n'hésite pas à abattre 3 ou 4 mètres cubes de ces terres pour extraire 1 mètre cube de minerai, on va même parfois jusqu'à 5 ou 6 mètres cubes de stérile pour 1 de minerai; les frais d'abatage du mètre cube variant entre 1 et 2 francs, on voit que l'abatage du minerai peut coûter en moyenne de 5 à 8 francs par mètre cube. Exceptionnellement un tel mètre cube de minerai brut se trouve être marchand tel quel, il constitue alors un poids de 3 à 4 tonnes de fer chromé ; le plus souvent il doit être lavé et peut rendre de 1 à 2 tonnes de minerai marchand. Les frais d'ensachage et de descente jusqu'au pied de la mine sont très variables, ils représentent, comme pour les minerais de nickel et de cobalt dont nous avons parlé ci-dessus, assez peu de chose comme frais de main-d'œuvre ; mais ce qui intervient surtout, c'est l'amortissement des installations, et celui-ci doit souvent être réparti sur un petit nombre de milliers de tonnes, quand le gisement est peu étendu, comme c'est le cas pour plus d'un de ces gisements de fer chromé ; en comptant une charge moyenne de 10 francs par tonne de minerai marchand tant pour les frais courants que pour l'amortissement et l'entretien des installations, on est, à notre avis, à peu près dans la moyenne. Le lavage du minerai, lorsqu'il a lieu, comporte des frais de main-d'œuvre notables, fréquemment des dépenses de combustible (généralement du bois que l'on peut se procurer sur place à bas prix), et une charge d'amortissement souvent importante, surtout lorsque l'on est amené à dépenser plusieurs dizaines de milliers de francs (nous avons déjà mentionné combien est élevé le prix de la moindre installation mécanique) pour l'installation d'une modeste laverie. Il est donc

Digitized by Google

assez rare que le lavage revienne à moins de 10 francs par tonne environ. Quant au transport à la mer, s'il a lieu par les routes de terre, qui sont le plus souvent dans un état d'entretien déplorable, il ne coûte pas moins de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique ; si, au contraire, il a lieu par tramway, les frais courants en sont très réduits, aux dépens d'une charge d'amortissement qui, évaluée par tonne, varie en raison inverse de la quantité de minerai à extraire ; en reprenant les chiffres que nous avons déjà donnés, de 15 à 20.000 francs par kilomètre, comme représentant les frais d'installation d'un tramway, on voit qu'il n'y a intérêt à la création d'un tramway que lorsqu'on doit extraire plusieurs dizaines de milliers de tonnes. Enfin les frais de chalandage jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai représentent, nous l'avons dit déjà, de 3 à 5 francs par tonne.

Dans ces conditions le prix de revient par tonne de minerai marchand peut varier, pour une exploitation modeste placée dans des conditions moyennes, entre les limites suivantes :

Abatage (par tonne de minerai marchand).	5 à 10	francs
Frais d'ensachage et de descente.....	10	—
Frais de lavage, s'il y a lieu.....	10 à 15	—
Frais de transport et de chalandage.....	10	—

Le prix d'achat en Nouvelle-Calédonie des minerais de chrome variant actuellement entre 50 et 60 francs la tonne, suivant la teneur, on voit que, pour une exploitation astreinte au lavage du minerai, il reste peu de marge pour réaliser un bénéfice, à moins que des conditions de gisement favorables ne permettent d'abaisser les frais spéciaux, ou de diminuer les charges d'amortissement par une répartition des dépenses sur un grand nombre de milliers de tonnes.

Ce dernier point est, à notre avis, un de ceux qui ne

Digitized by Google

devraient pas être perdus de vue, mais qui l'est trop souvent : il y aurait fréquemment intérêt pour le propriétaire d'une mine à chercher à en tirer tout ce qu'elle peut donner, en l'aménageant avec soin de manière à exploiter non pas seulement une petite région particulièrement riche, mais encore les autres parties qui, bien que moins favorisées par les conditions naturelles, pourraient être prises avec profit par ce seul fait qu'une partie des installations serait déjà payée par l'exploitation de la portion la plus riche, et que d'autres installations, telles que celles de moyens de transport économiques, seraient justifiées par la perspective de leur utilisation pour un tonnage suffisant. Il faudrait, nous sommes encore une fois conduit à le répéter, que les exploitations minières fussent précédées d'une étude un peu sérieuse du gisement, puis entreprises et poursuivies avec plus de prévoyance qu'elles ne le sont généralement, et cela par un concessionnaire soucieux d'exploiter en bon père de famille la richesse qui lui a été concédée, plutôt que par un amodiataire à court bail qui cherche seulement à réaliser dans le plus court délai possible un certain bénéfice.

Quant aux débouchés du fer chromé, ils paraissent assez bien assurés et, autant que l'on peut prévoir quelque chose au sujet d'un minerai dont les gisements actuellement exploités sont peu nombreux, sa valeur parait appelée à se maintenir aux environs du chiffre qu'elle atteint actuellement.

Lorsque, il y a quarante ans bientôt, M. Garnier songeait le premier à l'utilisation du fer chromé de Nouvelle-Calédonie, il en fixait la valeur à 200 francs la tonne rendue en France, et indiquait qu'il pourrait en être vendu plusieurs milliers de tonnes par an ; à cette époque les usages du fer chromé étaient à peu près restreints à la fabrication des

Digitized by Google

produits chimiques. En 1875, M. Heurteau évaluait à 4.000 tonnes la consommation du fer chromé en France et à 150 ou 160 francs la tonne la valeur qu'aurait sur le marché européen le minerai de Nouvelle-Calédonie. En 1880, lorsque ont eu lieu les premières exploitations sérieuses, les conditions du marché étaient à peu près les mêmes, et la statistique officielle fixe à 100 francs la valeur sur place de ce minerai, qui était grevé de 50 à 60 francs de fret jusqu'en Europe.

Depuis lors, la demande de fer chromé s'est notablement accrue, non seulement en raison d'une augmentation de la consommation des chromates comme oxydants, de l'alun de chrome et des produits colorants à base de chrome, mais surtout en raison de son double emploi dans la métallurgie à la fois pour produire le ferro-chrome nécessaire à la fabrication des aciers durs au chrome (pour blindages, obus de rupture, aciers outils, etc.), et pour la fabrication de certaines soles de fours basiques. On consomme actuellement, croyons-nous, dans le monde entier, environ 20.000 à 25.000 tonnes de fer chromé riche pour la fabrication des produits chimiques, plusieurs milliers de tonnes de ferro-chrome, tenant aux environs de 70 p. 100 de chrome métal, pour la fabrication des aciers durs, et un assez grand nombre de milliers de tonnes de fer chromé relativement impur pour la fabrication des soles.

A cet accroissement de consommation a correspondu l'ouverture de différentes exploitations, et un abaissement des prix. La valeur du fer chromé calédonien sur place, évaluée par la statistique de l'exportation, s'est rapidement abaissée de 100 francs la tonne (en 1880) à 60 francs (en 1894), et s'est depuis lors maintenue assez régulièrement entre 50 et 60 francs. Le fer chromé vaut actuellement en Europe aux environs de 120 francs la tonne pour une teneur de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Au moment de notre séjour dans la colonie, les marchés y

Digitized by Google

étaient conclus sur les bases suivantes pour le minerai rendu sous palans et ensaché : la teneur minima à laquelle le minerai était accepté était celle de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, la tonne était payée, suivant les conditions de détail des marchés, de 48 à 50 francs; d'autre part, une plus-value de 2fr,50 par tonne était accordée pour chaque unité pour cent de sesquioxyde de chrome en plus de 50.

Ce chiffre de 50 p. 100, regardé comme nécessaire pour la fabrication de certains produits chimiques, n'est pas une limite inférieure indispensable pour que le fer chromé soit utilisable pour la fabrication des ferro-chromes par exemple, mais c'est celle qui est pratiquement fixée actuellement par tous les marchés en Nouvelle-Calédonie, et l'on ne peut guère espérer la voir s'abaisser notablement, étant donné que le minerai est ensuite grevé d'un fret presque égal à sa valeur sur place. D'ailleurs, pour un minerai relativement facile à trier et à laver, comme le fer chromé calédonien, ce n'est, pour l'amener à cette teneur, qu'une question de soin dans l'exploitation et de création d'installations de lavage, peu compliquées d'ailleurs, puisque, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, le minerai lourd contenu dans les gîtes, soit en roche, soit d'alluvions, paraît être du fer chromé très riche en chrome. Quant aux impuretés qui le souillent, nous avons déjà dit que, dans les gîtes dits d'alluvions, ce sont surtout des pellicules d'oxyde de fer et des traces d'argile rouge, qui, rappelons-le, est composée surtout d'oxyde de fer, de magnésie et d'un peu d'argile, et que, pour les gisements en roche, ce sont des silicates alumino-magnésiens. Diverses analyses qui ont été publiées montrent que, pour les minerais enrichis, ces impuretés se réduisent surtout à de la silice et à de l'oxyde de fer. M. Garnier donne dans son mémoire de 1867 (*), pour un minerai de

(*) *Loc. cit.*, p. 83.

Digitized by Google

choix, l'analyse que nous reproduisons ci-dessous avec le n° 1 ; nous en rapprochons les analyses que nous avons faites et que nous avons citées ci-dessus ; elles se rapportent : le n° 2, à un bel échantillon de fer chromé en roche. sensiblement pur, ramassé sur l'affleurement de la mine Anna-Madeleine (baie du Sud) ; le n° 3, à un échantillon de fer chromé d'alluvions, lavé, produit par la mine Georges-Pile (baie Ngo), et le n° 4, à un échantillon de minerai impur (petits grains de fer chromé noyés dans une gangue silicatée) provenant de la mine Chromière, près de Saint-Vincent.

	1	2	3	4
Sesquioxyde de chrome....	61,333	68,00	58,10	52,00
Protoxyde de fer.....	30,6	17,79	27,60	29,10
Alumine.....	0,114	3,00	3,80	4,50
Magnésie	0,012	11,10	3,20	8,60
Silice.....	4,625	»	5,10	4,20

On comprend par là que les minerais actuellement produits et connus en Nouvelle-Calédonie, avec leur teneur élevée en chrome et leur faible proportion d'impuretés en dehors du fer, soient très appréciés à la fois pour la fabrication des produits chimiques et pour celle des ferrochromes ; leur état pulvérulent les rend moins propres à la fabrication des soles de fours basiques, où l'on n'emploie qu'exceptionnellement des pisés et des briques artificielles, préférant généralement les blocs naturels.

Il nous reste à donner quelques indications sur les concurrents de la Nouvelle-Calédonie pour l'approvisionnement du monde en fer chromé.

D'après les tableaux statistiques publiés dans *The Mineral Industry*, les quantités de fer chromé exploitées dans les dernières années jusqu'en 1900 par les différents pays auraient été les suivantes :

Digitized by Google

NÉES	BOSNIE	CANADA	GRÈCE	NOUVELLE-CALÉDONIE	TERRE-NEUVE	NOUVELLE-GALLES du Sud	NORVÈGE	RUSSIE	TURQUIE (Asie Mineure)	ÉTATS-UNIS	TOTAUX
395	707	2.882	2.740	8.014	44	4.297	190	21.014	21.050	1.578	62.516
396	443	2.124	1.600	16.018	1.081	3.914	Néant	6.682	20.137	713	52.662
397	396	2.392	563	9.054	3.084	3.433	Néant	13.433	11.551	152	44.058
398	458	1.833	1.367	14.300	657	2.145	Néant	15.467	?	102	36.329
399	200	1.796	4.386	12.480	717	5.327	41	19.146	4.538	102	48.733
900	100	2.118	5.600	10.474	Néant	3.338	165	18.283	9.749	Néant	49.777

Cette statistique n'est peut-être pas absolument complète, spécialement en ce qui concerne la Turquie d'Asie, où une partie importante du minerai exploité échapperait aux droits et en même temps à la statistique.

Quoi qu'il en soit, la Nouvelle-Calédonie a été pendant toutes ces dernières années l'un des deux ou trois plus importants, lorsqu'elle n'était pas le plus important, des pays producteurs de fer chromé, et sa production a augmenté encore de plus de moitié de 1900 à 1901 (17.649 tonnes en 1901) pour retomber, il est vrai, à 10.281 tonnes en 1902; elle fournit à elle seule environ le quart de la consommation totale du monde.

Il semble, d'après les renseignements très incomplets que nous possédons, que ce ne soit qu'en Asie Mineure et dans l'Oural que l'on trouve des gisements de fer chromé qui soient dans des conditions naturelles comparables à celles des gisements de la Nouvelle-Calédonie; si ces derniers ont le désavantage de leur éloignement et des conditions industrielles peu favorables du pays, ceux de l'Oural sont astreints à de longs transports par voie de terre, et ceux de l'Asie Mineure, situés dans un pays où les entreprises industrielles sont singulièrement malaisées à conduire d'une façon régulière, ont eux aussi leurs difficultés spéciales; d'autre part, si pour la Nouvelle-Calédonie on ne peut guère espérer voir le fret s'abaisser encore beaucoup, il y aurait beaucoup à faire pour remédier aux difficultés résultant de la situation indus-

Digitized by Google

trielle générale de la colonie, comme nous le ferons ressortir dans ce qui suit.

Nous croyons avoir suffisamment montré combien nombreux sont les gisements de fer chromé en Nouvelle-Calédonie, combien beaucoup d'entre eux sont favorisés par les conditions mêmes de gisement, et combien il serait possible d'en tirer un meilleur parti le jour où on les exploiterait avec des vues plus larges.

Nous ne doutons donc pas que l'industrie du fer chromé, qui a pris un beau développement au cours de ces dernières années et qui a représenté un chiffre d'affaires de plus de un demi-million, atteignant même près de un million en 1901, ne soit appelée à un essor plus large, et ne puisse, pendant de longues années encore, apporter un important appoint à la prospérité de l'industrie minière de la colonie.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

LES MINERAIS DE FER.

A. — Indications générales.

Nous ne pouvons pas terminer ce qui a trait aux minerais associés à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie sans faire mention des quantités énormes de minerais de fer qui sont associées à cette formation ; leur abondance ne saurait passer inaperçue aux yeux de ceux qui circulent dans la colonie, et aussi bien M. Garnier que M. Heurteau y ont consacré une partie de leurs études sur les richesses minérales de la colonie.

M. Garnier, dans son mémoire de 1867 (*), s'exprimait ainsi : « Lorsque l'on voit ces montagnes entières de fer hydroxydé s'élever au bord de la mer, dans le fond de ports sûrs, on se demande pourquoi les navires du commerce qui quittent toujours la Nouvelle-Calédonie sur lest ne viennent pas chargés de ce minerai, qui peut avoir une valeur assez élevée » ; il ajoutait que l'essai par voie sèche de ce minerai avait donné un culot d'une fonte blanche assez tenace indiquant une teneur de 51,30 p. 100 de fer ; il mentionnait enfin que le minerai tient toujours, disséminée dans sa masse, une certaine quantité de chromate de fer.

M. Heurteau (**) signalait la présence en Nouvelle-

(*) *Loc. cit.*, p. 73.
(**) *Loc. cit.*, p. 382 et suiv.

Digitized by Google

Calédonie du fer oxydé et hydroxydé sous diverses formes, d'abord au milieu des terrains anciens du Nord de l'île, et surtout dans les serpentines : il notait la forte teneur en fer des argiles magnésiennes produites par la décomposition des serpentines, mais s'arrêtait uniquement aux amas de blocs scoriacés de fer hydroxydé chromifère que l'on rencontre sur le flanc des montagnes. Faisant observer qu'on ne peut songer à installer des hauts fourneaux et à fondre le minerai sur place, et constatant que l'Australie ne peut lui offrir un débouché, et que, d'autre part, « un minerai de fer, quelles que soient sa richesse et sa pureté, ne peut supporter les frais de transport jusqu'en France que s'il possède quelque propriété spéciale qui le fasse rechercher par les usines pour être employé par elles en quelque sorte comme réactif et mélangé à d'autres minerais », il insistait sur ce fait que les minerais de la Nouvelle-Calédonie qu'il avait fait analyser en France tenaient des proportions très notables de chrome, et il concluait qu'il serait intéressant de faciliter des essais d'emploi en France du minerai chromifère de la Nouvelle-Calédonie.

Nous n'avons pas connaissance que de tels essais aient jamais été faits, et, si l'on a souvent parlé, depuis lors, des richesses considérables que représentent ces amas de minerai de fer, on n'a jamais rien fait pour tenter leur mise en valeur ; il a seulement, à une certaine époque, été pris des permis de recherches pour minerai de fer sur des étendues considérables au voisinage de la baie du Sud, dans un but qui était vraisemblablement tout autre que celui d'y faire des recherches ou d'étudier sérieusement l'utilisation des minerais qui s'y rencontrent.

Bien que nous ne voyions pas pour le moment, et même pour un avenir assez lointain, la possibilité de tirer un parti quelconque de ces minerais, nous en décrirons brièvement les gisements.

Digitized by Google

Le fer ne constitue, en somme, qu'un élément presque secondaire des péridotites et des roches serpentineuses auxquelles elles donnent naissance, puisque l'analyse n'y décèle que de 5 à 12 p. 100 de sesquioxyde de fer, soit seulement de 3,5 à 8 p. 100 de fer métallique, alors que la magnésie constitue de 3 à 4 dixièmes du poids total de ces roches, et la silice de 4 à 5 dixièmes; mais le fer se concentre très fréquemment sous des formes que nous pouvons ramener à trois types distincts : les blocs scoriacés d'hématite rouge, les grains d'hématite plus ou moins hydratée, et les amas de sesquioxyde de fer hydraté pulvérulent associé à de la silice, de l'argile et de la magnésie, que nous désignons sous le nom d'argiles rouges.

B. — Description des principaux types de minerais.

Les blocs scoriacés d'hématite rouge se rencontrent, avec des dimensions très variables, sur le flanc et sur les crêtes des massifs de péridotite, et parfois jusqu'à leur pied. Ils sont extérieurement d'une coloration foncée et mate due aux actions atmosphériques; brisés, ils donnent une cassure irrégulière à aspect bleu métallique, quelquefois à reflets rouges, et leur poussière est rouge; ils sont peu ou pas magnétiques, et l'analyse montre qu'ils sont essentiellement constitués d'hématite rouge ou sesquioxyde de fer anhydre. Leur forme est irrégulière, et ils se montrent caverneux ou vacuolaires dans toute leur masse, mais la matière dans laquelle s'ouvrent les vacuoles est de l'hématite dure et compacte; leurs dimensions varient de celle du poing, et même moins, à une fraction importante de mètre cube; les plus gros blocs se rencontrent généralement au sommet des montagnes ou au voisinage des sommets; ils sont tout particulièrement abondants sur les plateaux et sur les pentes douces recouvertes

Digitized by Google

d'épais manteaux d'argile. Leur présence est en particulier si constante sur les crêtes que, depuis des temps reculés, les Canaques ont coutume de s'en servir pour élever sur les crêtes, aux croisements des sentiers, des pyramides ou des amas de ces blocs servant à la fois de repères et de fétiches. Nous avons noté la présence d'amas particulièrement puissants de ce genre de minerais sur les pentes douces que suit la route de Nouméa à Prony pour descendre vers Prony, dans le massif du mont Kougouhaou, à la baie de Bâ, au dôme de Tiebaghi, et même sur presque toutes les montagnes de la formation serpentineuse. Nous ignorons d'ailleurs complètement quel peut être le développement de ces gisements en profondeur, puisque nous ne pouvons même pas dire si les blocs que l'on rencontre sont uniquement des blocs volants, ou si certains d'entre eux ne seraient pas les têtes de filons ou d'amas.

Le mode de formation qu'il convient d'attribuer à ces blocs d'hématite est, en effet, loin d'être certain : M. Heurteau, rapprochant la grande abondance de ces blocs tout autour de la baie du Sud de l'existence encore actuelle de sources thermales dans la région, déclare que les minerais de fer paraissent y avoir été déposés par des sources minérales (*); d'autre part, il indique que les blocs de fer de l'île Ouen pourraient bien provenir de la destruction du chapeau ferrugineux d'un filon d'euphotide. Nos observations personnelles, qui, en dehors de l'examen même des gîtes de nickel, cobalt et chrome, et surtout des gîtes exploités ou vraisemblablement exploitables, ont nécessairement dû être très restreintes, faute de temps, ne nous permettent pas de présenter d'argument décisif à l'appui de l'une ou de l'autre de ces théories ou de toute autre. Nous aurions cependant, pour notre part, beau-

(*) *Loc. cit.*, p. 383.

Digitized by Google

coup de peine à admettre que ces énormes quantités de blocs d'hématite puissent provenir de la simple altération superficielle d'une partie des roches de la formation serpentineuse : c'est là une idée qui se présente immédiatement à l'esprit, nous en convenons, mais, en examinant les choses de plus près, on reconnaît qu'il est beaucoup plus vraisemblable que ce soient les argiles rouges qui représentent celui des éléments de la décomposition actuelle des péridotites où s'est concentré le fer qui y était contenu : et il nous paraît bien difficile d'admettre que des roches dont la teneur moyenne est de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, avec une densité voisine de 3, aient pu, en perdant leurs éléments essentiels, silice et magnésie, et sans l'intervention d'importants phénomènes métamorphiques, donner naissance à des blocs souvent énormes ayant une densité apparente (cavités comptées dans le volume) de 4 à 5 et constitués, jusqu'à concurrence de 80 à 90 p. 100 en poids, par du sesquioxyde de fer. Une telle transformation ne serait possible qu'en supposant un déplacement complet du fer avec dissolution de cet élément, ce qui revient à l'hypothèse de la formation par des sources minérales sur laquelle nous reviendrons. M. Heurteau invoque, il est vrai, non pas la décomposition des péridotites, qu'il désignait sous le nom de serpentines, mais celle de filons d'euphotide; mais, d'une part, nous n'avons précisément pas rencontré de filons d'euphotide dans les points où les blocs d'hématite sont le plus abondants, et, d'autre part, si l'euphotide peut contenir des pyroxènes tenant plus de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, la magnésie est vraisemblablement toujours dominante dans ces pyroxènes comme elle l'est dans tous les silicates ferro-magnésiens que nous avons rencontrés en Nouvelle-Calédonie, et, en outre, la silice est d'autant plus abondante qu'elle apparaît aussi dans les feldspaths ; il en résulte que les raisons que nous donnons ci-dessus

Digitized by Google

pour ne pas admettre que les hématites en question proviennent de l'altération de péridotites nous paraissent tout aussi sérieuses pour n'en point faire chercher l'origine dans la simple décomposition superficielle de roches moins basiques, mais peut-être un peu plus ferrugineuses, qui s'y rencontreraient en filons. Nous ne croyons pas d'ailleurs que de semblables formations d'hématite aient jamais été reconnues pour avoir une pareille origine ; les blocs en question diffèrent en effet essentiellement de tout ce que l'on rencontre d'habitude dans les chapeaux de fer des filons, même lorsque ceux-ci sont constitués par des roches ou des minerais riches en fer.

L'hypothèse suivant laquelle ces minerais de fer auraient été déposés par des sources minérales, chaudes ou non, serait assez séduisante, d'autant plus qu'on trouve parfois ces blocs ferrugineux groupés autour de crevasses ou de cheminées plus ou moins circulaires s'ouvrant dans les argiles, et dans lesquelles on pourrait songer à voir la trace des émissaires de sortes de geysers dont les eaux auraient contenu le fer en dissolution. Mais l'aspect même de ces minerais, qui, bien que présentant dans leur masse de nombreuses vacuoles, sont en somme formés d'hématite compacte et ne sont nullement concrétionnés, est loin de confirmer pareille hypothèse, et nous n'avons relevé nulle part, comme pour les minerais de nickel et pour ceux de cobalt, des apparences accusant nettement le caractère de dépôts de sources, tels que ceux que nous voyons actuellement se former sous nos yeux.

Nous avons dit au contraire que, du moins en certains points (dôme de Tiebaghi, par exemple), les relations de gisement entre l'hématite et le fer chromé nous ont fait supposer que les blocs de l'un et de l'autre minerai provenaient d'un même gisement, amas ou filon, constitué originairement de fer chromé et de magnétite, avec ou sans interposition de gangue, et que les blocs caverneux

Digitized by Google

d'hématite représenteraient simplement les chapeaux plus ou moins rongés et oxydés des amas de magnétite ; nous avons en outre indiqué à l'appui de cette manière de voir que les corrosions extérieures de ces blocs nous ont paru parfois indiquer la forme d'anciens cristaux octaédriques de magnétite, qu'on retrouve des fragments attirables à l'aimant au sein de ces blocs, et enfin que l'attaque par l'acide chlorhydrique laisse inattaqués des grains de fer chromé qu'il serait difficile de regarder comme ayant également été déposés par des eaux minérales. Tout cela nous porte à attribuer la formation du gisement primitif d'où dérivent ces blocs à une ségrégation ignée beaucoup plutôt qu'à des sources minérales.

Les quelques analyses qui suivent montrent entre quelles limites varie la composition de ces hématites : les deux premières d'entre elles ont été exécutées à l'École des Mines de Paris, par M. Moissenet, sur des échantillons rapportés par M. Heurteau (*), la troisième a été faite au laboratoire des forges de Saint-Nazaire sur un échantillon de M. Garnier et que celui-ci considérait comme du tout venant (**), la quatrième se rapporte à un échantillon typique que nous avons recueilli à la baie Bâ au voisinage du gisement de cobalt décrit ci-dessus et que nous avons analysé au laboratoire de l'École des Mines de Saint-Étienne.

(*) Heurteau, *loc. cit.*, p. 386.

(**) Garnier, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 266).

Digitized by Google

	1	2	3	4
Silice	5,60	7,60	15,20	1,45
Acide titanique			0,80	
Peroxyde de fer	69,60	73	68	89,2
Oxyde rouge de manganèse.	2	0,60	2,08	traces
Oxyde vert de chrome	5,33	2,85	2	6,4
Alumine	traces	traces	1,10	0,7
Chaux	—	—	0,10	0,4
Magnésie	—	—	0,10	traces
Acide phosphorique	non dosé	non dosé	0,06	0,157
Chlorure de sodium	tr. sensibl.	0,40	—	—
Acide sulfurique	0,60	0,70	traces	0,092
Perte par calcination	16,60	14,30	10,20	1,45

Nous ajouterons, en ce qui concerne le dernier échantillon, qu'il semblait parfaitement pur de tout mélange d'argile ou d'autres matières étrangères, qu'il donnait une cassure franche d'un bleu métallique, et qu'il se réduisait en une poussière rouge. Attaqué par l'acide chlorhydrique concentré et chaud, il laissait un résidu de 5,5 p. 100 constitué essentiellement de silice et de fer chromé ; son analyse élémentaire pourrait être représentée ainsi qu'il suit :

Hématite rouge	88,1 p. 100
Fer chromé	3,3 —
Oxyde de manganèse	traces
Oxyde de chrome soluble dans l'acide chlorhydrique.	4,2 p. 100
Silice, acide titanique, argile, chaux, etc.	2,55 —
Humidité	1,45 —

Les chiffres précédents montrent que les hématites de Nouvelle-Calédonie constitueraient de bons et riches minerais de fer, puisque leur teneur varie de 50 à 60 p. 100 de fer métallique ; elles présentent en outre la particularité d'être chargées de chrome.

A côté des gros blocs d'hématite on rencontre, sur les pentes des massifs serpentineux qui ne sont pas trop

Digitized by Google

abruptes pour empêcher la formation de tout dépôt le long de ces pentes, des lits souvent très épais et extrêmement étendus de grains de minerai de fer de la grosseur d'un pois a peu près; on a souvent désigné cette catégorie de minerais sous le nom de fer pisolithique, nom que nous ne croyons pas devoir adopter, car ces grains n'ont des fers pisolithiques connus dans nos régions que la dimension, n'en ayant ni la forme, ni l'aspect extérieur, ni la composition. Rugueux à la surface et recouverts d'une couche d'un millimètre environ de fer hydroxydé plus ou moins pulvérulent, ils se montrent intérieurement constitués d'hématite rouge et paraissent très évidemment être des débris de blocs d'hématite, descendus généralement plus bas sur les pentes de la montagne que les blocs intacts, et ayant, du fait de leur division, subi plus qu'eux l'effet de l'air humide qui a transformé extérieurement l'hématite rouge en hématite brune.

L'analyse d'un échantillon de ces grains ferrugineux provenant des pentes du massif de péridotite de la mine Hasard à Tomo nous a donné les résultats suivants :

ANALYSE IMMÉDIATE

Perte au feu			8,8
Insoluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	16,2	19,2
	Alumine	1,28	
	Sesquioxyde de fer	0,57	
	Oxyde rouge de manganèse	0,9	
	Magnésie	0,25	
Soluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	0,55	72,0
	Peroxyde de fer	64,25	
	Oxyde rouge de manganèse	0,2	
	Sesquioxyde de chrome	2,0	
	Oxyde de nickel	0,4	
	Alumine	3,65	
	Chaux	0,8	
	Magnésie	0,15	

Digitized by Google

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

Silice	16,75
Fer	45,37
Manganèse	0,79
Chrome	1,36
Oxygène combiné aux métaux	20,80
Alumine	4,93
Chaux	0,8
Magnésie	0,4
Eau	8,8

Un tel minerai, tenant après calcination 49,75 p. 100 de fer métallique, serait encore un minerai d'une bonne richesse ; aucune impureté ne s'y montre en quantité plus gênante que dans l'échantillon n° 4 du tableau qui précède ; le chrome y est en quantité notable, c'est un point sur lequel nous reviendrons.

Enfin des amas excessivement importants d'une formation rouge, pulvérulente, grasse, imperméable, et plus ou moins plastique, s'étalent sur toutes les pentes douces des massifs serpentineux et sur tous les sommets qui ne sont pas trop abrupts, et se développent en outre dans les différentes « vasques » qui se creusent entre les saillies des rochers de péridotite plus ou moins altérée.

Ces amas, assez fortement hydratés, sont essentiellement constitués d'oxydes de différents métaux parmi lesquels domine le fer, accompagné d'un peu de manganèse, de nickel et de cobalt ; ces oxydes sont associés à de la silice, à de l'argile et à de la magnésie ; le tout englobe en outre différents débris minéraux comprenant principalement du fer chromé et de l'enstatite plus ou moins altérée. Cette formation est d'ailleurs loin d'être homogène, elle est parfois nettement bigarrée, d'autres fois elle présente des couleurs variant du rouge orange au rouge violacé ;

Digitized by Google

certains lits sont particulièrement riches en silice au point de constituer plutôt des sables, d'autres sont particulièrement ocreux, d'autres enfin plus nettement argileux.

La formation est généralement recouverte, et partiellement mélangée, des grains d'oxyde de fer que nous venons de mentionner; elle contient souvent de véritables lits de fer chromé, constituant non seulement les gisements exploitables que nous avons décrits, mais aussi des concentrations beaucoup moins avancées; elle englobe en outre les rognons cobaltifères et manganésifères qui constituent les minerais de cobalt.

On aura une idée de la constitution chimique de ces masses d'après les résultats des analyses suivantes : les deux premières sont rapportées par M. Garland (*), la troisième a été faite par M. Moore au laboratoire du service local à Nouméa sur un échantillon d'un banc spécialement ocreux exploité comme ocre auprès de la baie du Sud, les quatrième et cinquième ont été exécutées par nous-même sur des échantillons provenant, l'un de la mine Hasard à Tomo, choisi particulièrement argileux, l'autre de la mine des Bornets à Thio, pris au voisinage immédiat d'un gisement de nickel exploité.

	1	2	3	4	5
Silice	18,42	12,45	5,88	37,1	8,9
Sesquioxyde de fer	69,30	66,36	73,66	36,5	63,8
Alumine	0,45	»	5,37	3,0	1,2
Oxydes de nickel et de cobalt	1,64	3,14	0,98	»	1,7
Chaux	»	»	»	»	0,6
Magnésie et oxyde de manganèse	0,39	5,35	0,74	2,6	6,7
Sesquioxyde de chrome	»	»	2,13	»	2,1
Eau	9,80	12,70	11,02	20,5	13,9

(*) *Transactions Institute Mining and Metallurgy*, p. 121 à 148; 1894.

Digitized by Google

Le dernier échantillon présentait l'analyse immédiate suivante :

Eléments solubles dans les acides.	Sesquioxyde de fer	61,6
	Magnésie	4,5
	Silice	0,9
	Oxydes de nickel et de cobalt	1,7
Insoluble	Enstatite altérée	2,8
	Fer chromé	3,1
	Argile hydratée et silicates divers.	11,0
Eau éliminée par calcination légère		13,1

La teneur en fer métallique de ces différents échantillons ressort respectivement à 48,51 p. 100 — 46,45 p. 100 — 51,56 p. 100. — 25,55 p. 100 — et 44,66 p. 100 à l'état cru, et à 53,78 p. 100 — 53,20 p. 100 — 57,94 p. 100 — 32,14 p. 100 — et 51,39 p. 100 après calcination ; ils constitueraient donc encore le plus souvent de véritables minerais de fer.

Ajoutons qu'il existe encore beaucoup de fer dans les formations anciennes du Nord de la Nouvelle-Calédonie, comme l'avait indiqué M. Heurteau, et que l'on y a rencontré certains affleurements qui signalent peut-être des filons ou des amas de minerai de fer d'une certaine importance. C'est ainsi qu'on nous a montré des échantillons provenant du sommet du Tanou (ligne de crête entre le Diahot et la rivière de Koumac) constitués de belle hématite avec gangue de quartz.

C. — Utilisation industrielle des minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie.

Les indications qui précèdent suffisent à montrer qu'il existe dans la colonie des ressources très importantes en minerais de fer, d'une richesse parfaitement suffisante, soit crus, soit après calcination, pour pouvoir

Digitized by Google

être employés à la fabrication de la fonte ; les impuretés généralement à redouter dans les minerais de fer ne paraissent pas y exister en proportion nuisible, tout au plus quelques-uns d'entre eux sont-ils chargés de magnésie. Mais ils renferment, d'une façon constante et en proportion notable, du chrome et souvent un peu de nickel, ce qui ne serait pas sans être fort gênant pour une fabrication courante, si ces métaux ne s'éliminaient pas dans le laitier : le chrome n'y manquerait sans doute pas, puisqu'il est toujours difficile dans la fabrication des ferro-chromes d'éviter qu'il n'y passe en très grande abondance ; pour le nickel il n'en serait peut-être pas de même. Une telle question ne saurait d'ailleurs mieux être élucidée que par des essais dans les conditions de la pratique. Si ces deux métaux passaient d'une façon sensible dans les fontes, et de là dans les fers et aciers, ils seraient susceptibles de donner à ces produits des qualités exceptionnelles, très précieuses pour certains usages, mais fort gênantes pour d'autres ; en outre, leur présence dans le métal rendrait son travail beaucoup plus difficile. Il y aurait donc peut-être déjà, du fait de la présence du chrome et du nickel dans les minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie, une gêne pour leur emploi courant.

Si, laissant de côté cette difficulté, qui ne serait sans doute pas un obstacle absolu à leur emploi, on examine quels sont les débouchés qui pourraient leur être offerts, on constate, comme le faisait il y a vingt-huit ans M. Heurteau, qu'ils sont nuls. Malgré un certain développement industriel pris par la colonie depuis cette époque, on ne peut, pas plus aujourd'hui qu'alors, songer à la création d'une industrie du fer en Nouvelle-Calédonie ; nous avons suffisamment fait ressortir la difficulté d'organiser la fusion sur place du minerai de nickel, pour lequel il s'agit de réaliser une économie de fret de près de 40 francs par tonne par une seule opération métallur-

Digitized by Google

gique, pour que l'on comprenne que la production des fers et aciers commerciaux se heurterait à des difficultés très nombreuses; leur prix de revient serait donc vraisemblablement très supérieur à celui des produits importés d'Europe; d'autre part, la fabrication d'un produit dont la valeur n'est pas plus élevée que la fonte, en vue de l'envoi en Europe, n'est pas non plus possible, surtout dans un pays où le bon charbon sera toujours assez cher.

Pourrait-on expédier les minerais calédoniens en Australie? Cela ne parait pas davantage possible ; il n'existe pas encore d'industrie du fer et de l'acier en Australie, bien que l'on songe sérieusement à en créer une. Mais, en vue d'une semblable création, des recherches ont été faites, surtout en Nouvelle-Galles du Sud où se trouvent de beaux gisements houillers, et elles ont abouti à la découverte de nombreux et importants gisements de fer, qui pourraient sans doute fournir des minerais de qualité suffisante à des prix notablement plus bas que ceux des minerais que l'on pourrait amener de Nouvelle-Calédonie, et qui seraient grevés d'un fret de 10 à 12 francs. Ajoutons d'ailleurs que, n'en fût-il pas ainsi, par exemple au cas où il deviendrait possible de combiner des expéditions de minerai de fer de Nouvelle-Calédonie en Nouvelle-Galles du Sud comme fret de retour pour les bateaux y apportant du charbon, il est très vraisemblable qu'avec les tendances très protectionnistes du gouvernement de la Confédération australienne, des droits de douane viendraient empêcher pareille concurrence aux gisements australiens.

Quant au transport des minerais de Nouvelle-Calédonie en France, il n'y faut pas songer, étant donné la valeur qu'ont en Europe même les meilleurs minerais de fer.

C'est d'ailleurs là la considération sur laquelle nous devons insister en terminant : si des minerais à valeur relativement élevée peuvent être exploités en Nouvelle-

Digitized by Google

Calédonie, non sans certaines difficultés, puisque, malgré les conditions de gisement souvent très faciles du nickel, on a quelque peine à le produire à des prix suffisamment modérés, des minerais à faible valeur comme les minerais de fer, dont les meilleures qualités valent en Europe de 15 à 20 francs, ne sauraient même à notre avis, quelque facile que soit leur exploitation, être actuellement rendus sous palans dans la colonie à des prix inférieurs à une semblable limite. Les chiffres que nous avons donnés ci-dessus pour les frais de transport, d'embarquement, etc., suffisent à le montrer.

Dès lors, tout concourt à faire penser que, ni aujourd'hui, ni avant un avenir que l'on ne peut guère escompter, les riches et abondants minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie ne pourraient être utilisés.

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

GISEMENTS MÉTALLIQUES DIVERS.

A côté du fer, du nickel, du cobalt, et du chrome, dont les gisements sont en très étroite relation avec la grande formation serpentineuse, on rencontre dans les autres terrains qui constituent le sol de la Nouvelle-Calédonie une grande variété de minerais métalliques: sans nous arrêter pour l'instant à la question de l'utilisation possible des minerais en question, nous mentionnerons que nous y avons recueilli nous-même de l'or, du platine, de l'argent, du mercure, du cuivre, du plomb, du zinc, du manganèse, de l'antimoine, du tungstène, du titane, du molybdène; nous ajouterons qu'on avait cru autrefois rencontrer également de l'étain, mais qu'il paraît bien établi que cette indication était erronée. De tous ces métaux divers, plusieurs ont été, dans le temps, l'objet d'exploitations ou de tentatives d'exploitation, ce sont l'or, le cuivre, le plomb argentifère et l'antimoine : mais, seul parmi eux, le cuivre a donné lieu, il y a une vingtaine d'années, à une exploitation d'une prospérité réelle et d'une certaine durée. Quant aux autres métaux, ils n'ont été que signalés, et leurs gisements n'ont jamais été, à notre connaissance, l'objet d'aucun essai d'utilisation.

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

LE CUIVRE.

A. — Historique.

Dès 1843, un missionnaire, le Père Montrouzier, signalait à Koumac une mine de cuivre, mais cette indication paraît être restée oubliée pendant bien des années. Lorsqu'en 1863-66 M. Garnier fit une première étude des richesses minérales de la colonie, il mentionna l'existence du cuivre à l'île Ducos et rapporta(*) au sujet des échantillons qu'il y avait recueillis une indication de Rivot de nature à encourager des recherches en ce point; il signala d'autre part que des indigènes lui avaient affirmé qu'il existait dans la vallée de la rivière d'Amoi du cuivre pyriteux associé à de la barytine.

Mais ce n'est qu'à la fin de 1872, lorsque d'assez minutieuses recherches poursuivies tout autour de la basse vallée du Diahot par les chercheurs d'or firent découvrir de beaux affleurements cuprifères auprès d'Ouégoa, que l'on songea pour la première fois à exploiter le cuivre en Nouvelle-Calédonie. Ces différents affleurements et les quelques travaux qui y furent poursuivis dès le début ont été examinés en détail par M. Heurteau, et décrits avec soin dans son rapport à M. le Ministre de la Marine et des Colonies : cet Ingénieur mentionnait(**) tout d'abord,

(*) *Loc. cit.*, p. 37 et 38.
(**) *Loc. cit.*, p. 262 et suiv.

Digitized by Google

au Nord du village de Ouégoa, et en relation étroite avec les roches à glaucophane que nous avons signalées déjà, l'existence d'un groupe important d'affleurements, parmi lesquels ceux de la mine de la Balade avaient déjà été l'objet de travaux de recherches assez développés et d'un commencement d'exploitation; il rapportait d'autre part la découverte de deux affleurements cuprifères à une dizaine de kilomètres plus à l'Ouest au voisinage du village de Pondolaï. Depuis lors, des travaux de recherches ont été poursuivis sur nombre de ces affleurements, mais ils n'ont donné lieu à une exploitation importante et durable qu'à la mine de la Balade; cette exploitation s'est poursuivie sans interruption jusqu'en 1884.

A côté des deux groupes de gisements d'Ouégoa et de Pondolaï, situés sur la rive droite du Diahot, d'autres ont été signalés en grand nombre dans les schistes ardoisiers noirs de la rive gauche du Diahot et jusque dans la presqu'île d'Arama. Les plus importants d'entre eux sont ceux des mines Pilou et Ao, découverts en 1884 et 1887 et exploités par intermittence depuis lors jusqu'en 1901: mais un coup d'œil jeté sur la *fig.* 1 de la Pl. V, où nous avons représenté la région Nord de l'île, et où nous avons figuré les différentes concessions, demandes de concessions et périmètres de recherches pour cuivre, montre, encore que l'existence de ces périmètres ne prouve pas d'une façon absolument certaine que ce métal se rencontre dans leur étendue, que les gisements de cuivre sont nombreux dans toute la région; nous avons souligné les noms des gisements où nous avons personnellement constaté la présence de minerais de cuivre.

Ce n'est d'ailleurs pas seulement dans le Nord de la colonie que ce métal existe; il a été l'objet de tentatives d'exploitation en 1883-85 à Koumac, et vers 1876 dans la vallée de la Négropo près de Canala; sa présence a été en outre signalée en nombre de points tout le long de la

Digitized by Google

côte Ouest et notamment à Bani, près de Gomen, au Nord de Pouembout, à l'île Ducos, dans la plaine de Saint-Vincent, etc.

Nous ajouterons que, d'après les indications de la statistique, il a été exporté de Nouvelle-Calédonie, depuis 1873 jusqu'en 1902, plus de 50.000 tonnes de minerai de cuivre dont la teneur n'aurait pas été inférieure à 10 à 15 p. 100, et un millier de tonnes de mattes très notablement plus riches.

Nous fournissons ci-dessous quelques indications sur les différents gisements que nous venons de mentionner.

B. — Gisements du groupe de la Balade.

Ces gisements, situés au flanc des différentes collines qui descendent de la crête de Tiari sur Ouégoa en enserrant les vallées de la rivière de la Balade et de ses affluents (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), se présentent en filons ou en amas dans les micaschistes qui constituent tous ces contreforts.

Ces micaschistes, qui sont, rappelons-le, généralement très chargés à la fois en grandes paillettes de mica blanc et en chlorite, et dont la teinte est verdâtre ou bleuâtre, passent quelquefois au gris plus ou moins foncé; ils sont associés par places, à la gendarmerie de Ouégoa notamment, à des roches serpentineuses et talqueuses, qui ne paraissent d'ailleurs rien avoir de commun avec la grande formation des péridotites qui, comme on le sait, domine dans presque toute la colonie sauf précisément dans cette région nord-occidentale.

Les micaschistes sont en outre traversés, précisément au voisinage immédiat de Ouégoa, par une très importante formation de roches chargées d'amphibole et surtout de glaucophane, que nous croyons devoir considérer comme attestant une activité toute spéciale du métamor-

Digitized by Google

phisme dans cette région. Ces roches, qui paraissent occuper en particulier la majorité des ravins de la rivière de la Balade et de ses affluents de droite au voisinage des mines Murat, Balade, et Delaveuve, comprennent surtout des amphibolites vertes à grain fin d'un type spécial; l'examen microscopique montre en effet que ces amphibolites sont essentiellement constituées d'une amphibole passant au glaucophane, associée à du mica blanc, à de la chlorite, et à des grenats almandins; ces derniers sont très nombreux par endroits, ils sont généralement visibles à l'œil nu et présentent même souvent des dimensions assez considérables. A côté de ces roches de couleur verte, on trouve des traînées d'une formation franchement bleue, tirant un peu sur le gris, dont la pâte apparaît au microscope comme entièrement constituée de glaucophane; cette pâte contient en outre tantôt des cristaux de pyroxène, tantôt des cristaux isolés ou des veinules d'épidote vert jaunâtre, et souvent des grenats almandins, et des paillettes de mica blanc ou de chlorite; on rencontre en outre des schistes onctueux plus ou moins micacés criblés de petites baguettes de glaucophane. Enfin le mamelon de la mine Delaveuve présente un puissant ressaut formé d'un quartzite gris verdâtre foncé, à grain fin, très dur, qui se montre presque uniquement constitué de quartz et d'abondants petits fragments d'ilménite. Ces différentes roches contiennent un grand nombre de cristaux secondaires et notamment du sphène, du rutile, etc.

Cette très curieuse formation, qui avait été décrite par M. Heurteau comme une formation éruptive, mais qui paraît plutôt devoir être regardée comme d'origine métamorphique, avait été considérée par lui comme étant en relation étroite avec la venue cuprifère. Quelque frappante que soit la coexistence, auprès de Ouégoa, des minerais de cuivre et du glaucophane, nous devons faire observer que les formations à glaucophane se poursuivent vers le Nord

Digitized by Google

et vers l'Est sur une étendue assez considérable (jusqu'à Oubatche), tandis que les gisements de cuivre ne paraissent pas se prolonger dans cette direction, alors que l'or y apparaît au contraire; et que, plus à l'Ouest et au Sud, le cuivre se montre disséminé dans des formations où le glaucophane, que nous avons recherché avec soin, ne paraît pas exister.

C'est, nous l'avons dit, au milieu de ces roches que se montrent les gisements de cuivre du groupe de *la Balade;* le métal s'y présente principalement sous la forme de pyrite cuivreuse plus ou moins riche en cuivre, mais à teneur généralement assez élevée (20 à 50 p. 100 pour la pyrite bien séparée de sa gangue), formant tantôt des masses interstratifiées assez puissantes et tantôt des mouches ou des imprégnations entre les feuillets des schistes : le cuivre pyriteux ne constitue d'ailleurs que la forme profonde du minerai; aux affleurements et au voisinage immédiat de ceux-ci on rencontre, associés à de l'oxyde de fer, du cuivre natif, de l'oxyde noir, et les différentes variétés de minerais oxydés, malachite, atacamite, azurite, etc... en masses généralement amorphes.

Le gisement même de la Balade est celui qui a été découvert le premier, il affleure de part et d'autre du bras gauche, assez encaissé, du ruisseau de la Balade, à peu de distance à l'Est du village de Ouégoa, et à une centaine de mètres à l'aval d'une haute paroi schisteuse qui paraît marquer un accident géologique d'une certaine importance. Il se présente sous la forme d'un filon-couche de cuivre pyriteux, ayant une puissance totale variable aux environs de $1^{m},50$, interstratifié dans des schistes chloriteux verts, et souvent séparé en deux bancs par une épaisseur de 50 à 60 centimètres de schistes stériles. Ce filon-couche est dirigé Nord légèrement Ouest, et présente un pendage assez raide (voisin de 45° aux affleurements, mais plus

Digitized by Google

raide en profondeur) ; il se ramifie d'ailleurs par des imprégnations et filonnets cuivreux qui courent dans les cassures transversales des schistes. Telles sont les seules données à peu près certaines que nous ayons pu retirer, tant de la lecture du rapport de M. Heurteau, que de l'examen que nous avons fait des affleurements et de la galerie ouverte en direction sur la rive gauche de la rivière à quelques mètres au-dessus de son lit, galerie dont les 10 ou 15 premiers mètres étaient encore accessibles. Quant à l'allure détaillée de la formation soit en direction, soit en profondeur, nous n'avons pu obtenir à son sujet que des indications fort vagues : il n'est pas douteux qu'une exploitation active, et longtemps rémunératrice, a été poussée sur ce gisement par la Compagnie des mines de Balade, sans interruption depuis 1874 jusqu'à 1884, fournissant à peu de choses près toutes les quantités de minerai de cuivre exportées de la colonie pendant ces onze années ; c'est-à-dire, d'après les statistiques officielles, environ 40.000 tonnes d'un minerai qui aurait tenu en moyenne près de 15 p. 100 de cuivre, et dont la valeur totale aurait représenté quelques millions de francs.

Nous n'avons d'ailleurs pu retrouver aucun document sérieux relativement à cette exploitation ; ni le service des mines, ni les ayants droit de l'ancienne société exploitante n'ont conservé de registre des travaux, ni de plan les figurant avec quelque précision ; une coupe, qui existe encore dans les archives du service des mines, et dont les indications coïncident à peu près avec les renseignements verbaux qui nous ont été fournis, semble indiquer que la formation présentait peu de continuité en direction, puisque les travaux ne se seraient développés que sur une centaine de mètres à peine ; mais on se serait enfoncé jusqu'à une profondeur de 150 mètres dans une colonne riche, affectant d'ailleurs plus ou moins nettement une disposition en chapelet.

Digitized by Google

L'exploitation a été interrompue en 1884, à un moment de crise du marché du cuivre, et après que l'on eut dépilé tout ce qui avait été reconnu en fait de minerai riche. D'après les indications qui nous ont été fournies par l'ancien directeur de ces travaux, qui, avant de les diriger, avait acquis en Australie l'expérience des mines, et en particulier celle des mines de cuivre, le gisement aurait été alors complètement épuisé, et des travaux de recherches auraient été faits, avant de l'abandonner, pour s'assurer qu'il n'existait pas d'autres colonnes riches au voisinage. Nous n'avons aucun élément pour apprécier l'importance desdits travaux et le bien fondé de la conclusion qui a été tirée de leur résultat négatif; il est cependant permis de se demander si la Compagnie des mines de Balade a bien fait, pour l'exploration de sa concession tant en profondeur qu'en direction, tous les sacrifices qu'elle aurait dû faire.

Le minerai qui a été expédié en Australie passe pour avoir eu une teneur moyenne en cuivre voisine de 15 p. 100, il renfermait en outre un peu d'argent, il ne contenait ni plomb ni zinc en quantité sensible. Une partie de ce minerai avait été enrichi dans une petite laverie établie sur place; mais des quantités considérables de produits à faible teneur ont été abandonnées en tas sur le carreau de la mine, en raison des frais élevés d'enrichissement et de transport jusqu'aux usines de traitement australiennes. Il en existe encore des amas qui, depuis de longues années, donnent lieu à des dépôts cuivreux verts dans le lit du ruisseau de la Balade.

Les minerais, transportés par un petit tramway jusqu'au Diahot, étaient descendus par chaloupes ou chalands dans la baie de Pam; ils ont tous été expédiés crus en Australie.

En remontant la vallée au-dessus des affleurements de

Digitized by Google

la Balade, on en rencontre d'autres encore, dont les plus importants sont ceux de la mine *Murat*, situés à quelque 600 mètres à l'amont, au voisinage de la cote 140. Deux galeries de recherches y ont été ouvertes à deux niveaux distants verticalement d'une vingtaine de mètres. La première a rencontré d'abord un amas de pyrite cuivreuse de près de 1 mètre de puissance, dont la teneur moyenne en cuivre serait supérieure à 10 p. 100, puis elle a suivi la formation en direction, c'est-à-dire de l'Ouest à l'Est, sur une vingtaine de mètres. Cette formation a montré l'allure d'un filon-couche de 60 centimètres de puissance environ, interstratifié dans les schistes chloriteux, et plongeant comme eux vers le Sud avec un pendage d'une quinzaine de degrés ; on y a procédé, sur une centaine de mètres carrés de surface, à un dépilage qui a donné lieu à l'extraction de minerais dont une partie a été expédiée en Australie (nous avons trouvé la mention de l'expédition, en 1884, de 325 tonnes de minerai provenant de la mine Murat). La pyrite cuivreuse se voit encore au front d'avancement avec une puissance un peu variable, mais dépassant presque partout 50 centimètres ; nous y avons recueilli au hasard de beaux échantillons de minerai massif à 9,6 p. 100 de cuivre.

La galerie inférieure, au contraire, n'a rencontré la formation qu'étranglée. Il paraît donc vraisemblable que celle-ci n'est pas bien régulière et qu'elle affecte comme à la Balade une disposition en chapelet. Ce que nous avons vu ne peut que nous faire regretter que les travaux d'exploration n'aient pas été poursuivis d'une façon plus sérieuse. Les premiers d'entre eux remontent déjà à une vingtaine d'années, les derniers à cinq ou six ans ; depuis lors la mine Murat a été complètement abandonnée. Le minerai extrait des dernières recherches a été laissé entassé sur place, faute d'un moyen de transport autre qu'un chemin muletier jusqu'à Ouégoa ; il y en a quelques

Digitized by Google

centaines de tonnes, dont une partie tout au moins paraît assez riche.

Nombreuses sont encore les indications plus ou moins nettes de la présence du cuivre non seulement dans le ravin du ruisseau de la Balade, mais encore sur le mamelon qui le limite au Nord-Ouest, et dans le ravin qui l'avoisine dans cette même direction ; le nombre des concessions contiguës qui couvrent cette région en témoigne (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), non pas que chacune d'elles renferme nécessairement des affleurements de quelque valeur, mais tout au moins parce qu'elles n'ont généralement été demandées qu'après la découverte de quelque indice de minerai.

Le seul point de ce groupe où nous ayons encore eu l'occasion de relever d'une façon nette la présence du cuivre est la mine *Delaveuve*, où il a été pratiqué plusieurs puits et galeries de recherches. Le gisement s'y montre dans des conditions assez intéressantes au point de vue géologique : les chloritoschistes qui forment la roche dominante du mamelon où se trouve le gisement, et qui y sont associés aux roches bleues à glaucophane et au massif de quartzite que nous avons mentionnés ci-dessus, sont découpés au flanc du ravin par un à-pic d'une quinzaine de mètres de hauteur dont la paroi, orientée à peu près Nord-Sud, laisse voir une faille de décrochement très nette; l'amplitude de la faille est sans doute faible, et l'ouverture de la cassure ne dépasse pas 2 ou 3 décimètres. Vers le Sud, les schistes sont stériles et présentent leur couleur gris verdâtre habituelle, ils sont sillonnés de veines quartzeuses ; vers le Nord, au contraire, la paroi de schiste montre la coupe d'une demi-lentille imprégnée de cuivre ; le croquis reproduit par la *fig.* 10 de la Pl. IV rend compte de cet aspect ; au milieu des micaschistes stériles apparait une zone lenti-

Digitized by Google

culaire où ceux-ci sont tout imprégnés de petites mouches d'azurite et de malachite leur donnant, avec les enduits ferrugineux rouges, une coloration bigarrée ; l'épaisseur de la zone imprégnée est de 80 centimètres environ au contact même de la cassure, mais elle diminue progressivement en s'en éloignant et cette zone vient mourir au voisinage de la surface du mamelon, présentant en tout une longueur de 8 mètres environ. Une galerie ouverte en direction, c'est-à-dire vers l'Est légèrement Sud, a suivi, sur 16 mètres de longueur, cette même formation qui conservait au début sa puissance, mais qui s'effilait ensuite peu à peu. Il n'y avait donc là qu'une petite lentille dont la faille a déplacé la moitié Sud ; celle-ci n'a d'ailleurs pas été retrouvée. En dehors de cette galerie, il n'a pas été fait, à notre connaissance, d'autres travaux d'exploration que ceux décrits autrefois par M. Heurteau (*) et actuellement inaccessibles, ils n'avaient mis à jour que des indices de peu d'importance. Il aurait été extrait de la galerie de recherches ci-dessus mentionnée un certain nombre de tonnes de minerai à teneur moyenne de 8 p. 100 de cuivre sous forme de produits oxydés.

Mentionnons enfin les affleurements de la mine *Salaz*, située à 6 kilomètres à l'Est de Pam également dans les micaschistes ; on n'y relève que quelques enduits bleus et verts sur les micaschistes altérés de la surface, ces indices nous ont paru de peu d'importance.

Telles sont les observations que nous avons pu faire dans le groupe des gisements de cuivre des environs de Ouégoa, c'est-à-dire des gisements qui se trouvent dans les micaschistes et en relation plus ou moins étroite avec les roches à glaucophane ; elles se résument en quelques mots : bien que les indices de la présence du métal soient nombreux, ce n'est qu'en deux points seulement qu'il a

(*) *Loc. cit.*, p. 286-287.

Digitized by Google

été mis en évidence des amas de pyrite cuivreuse de réelle importance; dans le premier d'entre eux on paraît avoir épuisé une colonne riche sans chercher d'une façon suffisante s'il n'en existe point d'autres; dans le second quelques travaux qui avaient donné des résultats plutôt encourageants n'ont pas été poursuivis.

C. — Gisements du groupe de la Pilou.

Les schistes ardoisiers de la rive gauche du Diahot, qui empiètent même par places sur la rive droite, ne paraissent pas moins riches en imprégnations cuivreuses que les micaschistes; celles-ci paraissent même se répartir sur des étendues beaucoup plus considérables ici que là.

Nous avons décrit déjà la puissante formation à laquelle appartiennent tous les mamelons qui se développent au Sud du Diahot et nous avons déjà dit que son âge nous paraît impossible à fixer avec certitude dans l'état actuel de nos connaissances sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie. Ces schistes sont sillonnés de filons et filonnets de quartz, et l'on y rencontre divers filons métallifères, cuivre, plomb argentifère, zinc, et même or; ces métaux sont le plus souvent associés entre eux dans les différents gisements, avec prédominance ici du cuivre, là du plomb et du zinc, plus loin de l'or; ils paraissent tous être en relation assez étroite avec des venues de roches vertes diabasiques, que l'on rencontre en dykes dans les schistes au voisinage plus ou moins immédiat des gisements.

Nous ne décrirons pour le moment que ceux d'entre les gisements où le cuivre domine, ce sont de beaucoup les plus nombreux d'ailleurs, puisque nous n'aurons à rapporter ensuite à cette formation qu'un seul gisement d'or et un seul de plomb et zinc argentifères.

Digitized by Google

Le plus important d'entre eux, du moins à ce que l'on peut en juger dans l'état actuel des travaux, est celui de la mine *Pilou*, découvert en 1884, et exploité depuis 1886 jusqu'à la fin de 1901 avec des alternatives d'activité et de chômage.

Les travaux, qui n'ont été abandonnés en dernier lieu qu'à la fin de l'année 1901, présentent un développement important; l'épuisement en ayant été continué depuis lors, et les galeries principales étant restées en état d'entretien suffisant, nous avons pu les visiter; nous en avons d'ailleurs trouvé sur place un plan à jour que reproduit la *fig.* 11 de la Pl. IV.

Le filon, car il s'agit ici d'un véritable filon de quartz métallifère, recoupe presque verticalement les bancs de schistes noirs, inclinés à 45° vers le Sud, qui l'encaissent; il affleure, au voisinage immédiat d'un puissant dyke de diabase, sur les deux versants Ouest et Est d'un mamelon schisteux arrondi en forme de dôme; il s'y signalait par de beaux échantillons de malachite et d'azurite, tantôt en masses, tantôt en cristaux, dont nous avons pu ramasser encore quelques fragments. La partie du filon comprise dans ce mamelon, qui s'élève d'une centaine de mètres au-dessus du sol légèrement accidenté qui l'environne, a été promptement dépilée à partir du mois de juin 1886; ces travaux ont été ceux des niveaux désignés sous les numéros 1, 2 et 3, ils se sont développés par places sur 80 mètres de hauteur. Ils ont produit des minerais d'une belle richesse et d'autant plus faciles à fondre qu'ils étaient entièrement oxydés.

On a ensuite commencé l'exploitation par puits et galeries : elle s'est d'abord poursuivie jusqu'au quatrième niveau (profondeur 25 mètres au-dessous de l'orifice du puits) dans des minerais encore oxydés, puis on est entré dans la zone des minerais sulfurés; les travaux s'y sont développés jusqu'au mois d'avril 1891, mais ils ont été arrêtés une

Digitized by Google

première fois à cette date ; repris, sans grande activité, en 1897, ils ont été abandonnés à nouveau en septembre 1901, après que des traçages importants y eurent été faits avec un certain succès, et sans que les dépilages y aient été très étendus, à en croire les indications du plan que nous avons retrouvé.

Le puits a été foncé jusqu'à 150 mètres de profondeur et des traçages ont été poursuivis de 30 en 30 mètres en moyenne, jusqu'à la profondeur de 145 mètres (8e niveau) ; ils ont tous suivi, sur des longueurs dépassant généralement 300 mètres, un filon d'une régularité d'allure satisfaisante et d'une minéralisation qui, si elle est variable d'un point à un autre et présente des colonnes alternativement plus pauvres et plus riches comme dans presque tous les filons métallifères, nous a paru assez belle, au cours de l'examen nécessairement rapide que nous en avons fait. Pour ne parler que des niveaux où les dépilages ne sont pas achevés ou presque achevés, nous y avons reconnu l'existence d'un filon quartzeux, régulier dans l'ensemble, dont la puissance varie généralement de 1 mètre à $1^{m},50$, tantôt en une seule veine, tantôt en plusieurs veinules englobant des passées schisteuses ; dans ce quartz sont irrégulièrement réparties des masses de sulfures métalliques : chalcosine, chalcopyrite, blende, galène et pyrite, généralement mélangés d'une façon assez intime, et dont la quantité varie depuis de simples mouches jusqu'à des masses occupant l'épaisseur presque entière du filon.

Il nous a naturellement été impossible, au cours d'une simple visite, d'évaluer la puissance réduite moyenne du filon et la teneur moyenne en cuivre, plomb et zinc, des minerais qu'il pourrait rendre. Nous ne pouvons que donner à ce sujet les quelques indications suivantes : il a été récemment prélevé par les propriétaires de la mine, aux neuf points figurés en 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, sur

Digitized by Google

la *fig.* 11 de la Pl. IV, neuf échantillons qui représenteraient chacun la teneur moyenne d'un lot de 5 tonnes de minerai tout venant, et qui auraient, aux dires de ceux-ci, donné à l'analyse les résultats suivants :

	Cuivre p. 100	Plomb p. 100	Fer p. 100	Zinc p. 100	Argent	
1	2,7	0,75	16,66	5,40	16	grammes à la tonne.
2	5,72	0,50	12,35	6,35	32	—
3	4,40	2,50	15	10	83	—
4	3,40	0,50	12,75	5	22	—
5	3,90	1,25	13,75	7,90	55	—
6	3,62	0,75	8,70	7,50	32	—
7	8,38	1,25	12,50	10,10	50	—
8	3,73	1,50	7,25	4,10	20	—
9	8,64	3	12,25	6,45	64	—

Si les points où ont été pris les échantillons n'ont pas été systématiquement choisis dans les meilleures parties du filon, et si les prises d'essai et les analyses ont été faites sincèrement, leurs indications doivent être considérées comme satisfaisantes. La présence du zinc en quantité importante dès qu'on est entré dans la zone sulfurée, mais qui ne paraît pas avoir de tendance à s'accentuer avec l'approfondissement, est évidemment de nature à gêner quelque peu le traitement du minerai. Néanmoins c'est là une difficulté métallurgique que l'on résout bien aujourd'hui avec un traitement soigneux, et, si les renseignements qui nous ont été fournis sont exacts, les dernières mattes obtenues à la fonderie de Pam à partir de concentrés dont la teneur en cuivre variait de 6 à 14 p. 100 contenaient en moyenne :

Cuivre.....	20 à 25 p. 100
Plomb.....	8 à 10 p. 100
Argent.....	400 grammes à la tonne.

Le zinc passait en majeure partie dans la scorie ou bien

Digitized by Google

était volatilisé. Ces mattes étaient achetées par les fonderies australiennes, rendues à l'usine, en comptant tout le cuivre au cours et le plomb à raison de 1fr,45 l'unité (cours du milieu de 1901), et en faisant une déduction de 25 francs par tonne pour frais de traitement des mattes.

Comme nous l'avons dit, le filon a été suivi en profondeur jusqu'à 150 mètres au-dessous de l'orifice du puits, soit jusqu'à près de 250 mètres au-dessous des affleurements les plus élevés, et rien ne paraît indiquer qu'il ne se prolonge pas encore plus profondément; en direction, les dépilages se sont développés aux niveaux supérieurs sur une étendue de 250 mètres environ, non sans laisser des colonnes pauvres ou stériles dont la largeur totale représente de 70 à 80 mètres, ils ont été vraisemblablement arrêtés à des zones relativement pauvres; aux niveaux inférieurs au sixième, il n'y a eu que fort peu de dépilages, et cependant les traçages des septième et huitième niveaux ont été faits respectivement sur 270 et 130 mètres; ils ne paraissent pas avoir rencontré moins de zones riches que les niveaux supérieurs, le huitième niveau se trouvait arrêté en plein minerai à ses deux extrémités, le septième, arrêté au stérile vers l'Ouest, était encore au minerai à l'Est. Quant à la qualité du minerai, rien ne paraît de nature à faire redouter qu'elle ne devienne moins satisfaisante en profondeur. Bien qu'il ait déjà été extrait, assure-t-on, environ 20.000 tonnes de minerai assez riche pour être expédié en Australie ou traité à Pam, c'est-à-dire d'une teneur dépassant vraisemblablement 10 p. 100, et qu'il faille tenir compte en outre de nombreux milliers de tonnes de minerai plus pauvre laissé sur le carreau de la mine, il reste encore des ressources reconnues, et il est permis d'espérer que l'exploration, qui n'a en somme porté que sur 300 mètres en direction et 250 mètres à peine en profondeur, n'a pas encore révélé tout ce que contient ce gisement.

Digitized by Google

Son exploitation, telle qu'elle a été comprise jusqu'ici, n'est d'ailleurs pas sans prêter à la critique ; si les traçages et dépilages dans la mine peuvent être regardés comme ayant été faits d'une façon rationnelle, il n'en a pas toujours été de même du traitement du minerai. On a au début expédié les minerais crus à Swansea ; ensuite on les a dirigés sur l'Australie, ce qui leur faisait encore supporter un fret voisin de 15 francs par tonne et des frais de traitement aux usines de Dapto (Nouvelle-Galles du Sud) de 35 francs, soit une charge totale de 50 francs. Lorsque, peu de temps après la mise en exploitation de la mine Pilou, la société des mines du Nord, qui la possédait, voulut entreprendre l'exploitation de la mine de plomb argentifère Mérétrice, il devint presque indispensable de monter sur place une fonderie pour le plomb, dont les minerais bruts avaient beaucoup moins de valeur. En même temps que cette fonderie fut créée, il parut rationnel d'y adjoindre des fours de première fusion du cuivre (water-jackets) afin de transformer des minerais dont la teneur variait de 10 à 15 p. 100 en mattes à 30 p. 100 au moins. Il était d'ailleurs devenu nécessaire de laver le minerai, qui, des produits oxydés riches de la surface, avait passé, au-dessous du quatrième niveau, à des sulfures encore beaux, mais où l'on rencontrait non seulement un mélange de pyrite, blende et galène, mais en outre beaucoup de quartz intimement associé aux sulfures. Une petite laverie avait été montée à cet effet, elle livrait des minerais enrichis à plus de 10 p. 100 de cuivre, mais elle produisait en même temps, à côté du stérile, des produits mixtes (teneur 3 à 6 p. 100 de cuivre) qu'on n'était pas outillé pour traiter, et que l'on entassait autour de la mine.

Pour des raisons que nous ne sommes pas à même d'apprécier, surtout après un intervalle de temps de douze ans, cette organisation ne put pas prospérer, et la

Digitized by Google

Compagnie des mines du Nord dut être liquidée au début de 1891.

Ce n'est que six ans après qu'une société anglaise, l' « International Copper Corporation Limited », à laquelle s'est substituée en 1899 la société « Mines de cuivre Pilou Limited », a repris l'exploitation de la mine Pilou. Conduite d'abord dans des conditions modestes, cette entreprise a fait ensuite des dépenses considérables et parfois inutiles : tandis que les travaux souterrains étaient peu à peu restreints, les dépenses d'installations superficielles étaient faites sans compter; en dehors de l'utile installation d'une machine d'extraction et d'une puissante pompe, de nouveaux appareils, dont une partie n'ont d'ailleurs jamais servi et qui étaient peu appropriés aux circonstances locales, étaient montés pour transformer la laverie, de luxueux ateliers de réparations étaient installés à côté de la mine, et l'ancienne fonderie de Pam était reconstruite sur un nouveau plan (substitution de fours à réverbère aux water-jackets pour la première fusion) qui ne paraît pas avoir été sanctionné par l'expérience; entre temps d'importantes dépenses avaient été faites, en partie tout au moins mal à propos, pour la création de deux voies ferrées différentes, ayant respectivement 3 kilomètres 1/2 et 5 kilomètres 1/2, réunissant la mine Pilou à la baie de Pam, et d'une troisième voie ferrée la mettant en relation avec la mine Ao, que nous mentionnerons ci-après. Dans ces conditions, des sommes considérables ne tardèrent pas à être dépensées, absorbant le capital de la Société ; d'autre part, les conditions onéreuses du traitement des minerais à l'usine de Pam faisaient ressortir à plusieurs centaines de francs, nous a-t-il été affirmé, les frais de première fusion d'une matte qui se vendait de 300 à 350 francs, alors que les frais de transport du minerai jusqu'en Australie et de première fusion là-bas n'auraient guère représenté que 50 francs par tonne de

Digitized by Google

nous rappelons que les frais, de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique, que comporte, à l'exclusion de toutes dépenses de premier établissement, le transport par voitures, sont considérés aujourd'hui comme trop élevés, en même temps que l'on regarde comme insupportable la gêne résultant d'un charroi assuré d'une façon aussi irrégulière; on y substitue, grâce au transport par voie ferrée, des frais courants d'exploitation généralement très restreints (ne dépassant pas, croyons-nous, 10 centimes par tonne kilométrique), augmentés de l'amortissement de la voie ferrée ; cette voie coûte au minimum 15.000 à 20.000 francs par kilomètre, et son installation est, avons-nous dit, généralement faite sans avoir reconnu des tonnages importants de minerai exploitable et souvent après la simple signature d'un contrat d'amodiation de 2 ou 3 ans comportant seulement la fourniture de quelques dizaines de milliers de tonnes. Tel est le cas de plusieurs des gisements de la côte Ouest, situés à 5 ou 6 kilomètres de la mer. Les installations, plus coûteuses, de longues voies ferrées descendant des vallées importantes, dont le tracé comporte quelques travaux d'art, et qui exigent l'achat de locomotives et de matériel roulant, ne sont faites, au contraire, que lorsqu'on est assuré de pouvoir en répartir les frais sur un grand nombre de milliers de tonnes. Quoi qu'il en soit, les frais de transport par voie ferrée ne peuvent être que rarement considérés comme inférieurs, tout compris, à 3 ou 4 francs par tonne humide (soit 4 à 6 francs par tonne sèche).

Une fois rendu au bord de la mer, en un point où la côte offre un abri suffisant pour qu'il puisse être procédé au chargement des navires, le minerai est entassé, après extraction hors des sacs s'il y a lieu, pour attendre l'embarquement; cette manutention ne coûte pas moins de 0fr,50 par tonne humide (0fr,65 à 0fr,70 par tonne

Digitized by Google

sèche). Il est ultérieurement repris à l'aide de wagonnets, embarqué dans des chalands par l'intermédiaire d'estacades, et conduit au bord du bateau sur lequel il doit être chargé; c'est là une nouvelle cause de dépense qui n'est pas négligeable. Les grandes sociétés possèdent des chalands dont la confection et l'entretien sont assez coûteux; la main-d'œuvre nécessaire pour la reprise du minerai en tas, son embarquement dans les chalands, et la remorque de ceux-ci jusqu'au bord, est également onéreuse, bien que ces travaux soient généralement confiés à des Canaques des îles Loyalty particulièrement habiles à cela. L'ensemble de ces opérations coûte de 3 à 4 francs par tonne humide (4 à 6 francs par tonne sèche). Les petits exploitants font souvent effectuer le chalandage de leur minerai, au moment du chargement d'un navire, par un entrepreneur spécial, auquel ils payent alors 3 francs par tonne humide, non compris la main-d'œuvre qu'ils fournissent.

Les frais de transport et de chargement peuvent donc varier entre les limites suivantes (*chiffres rapportés à la tonne de minerai sec*) :

		Fr.	Fr.
Descente au pied de la mine.	Main-d'œuvre	0,70 à	1,40
	Amortissement des installations	0,70 à	1,40
Transport par voie ferrée.	Frais courants	0,60 à	1,50
	Amortissement des installations	3,40 à	4,50
Entassement		0,65 à	0,70
Chalandage		4,00 à	6,00
	TOTAL APPROXIMATIF	10,00 à	15,00

C. — FRAIS GÉNÉRAUX, DÉPENSES D'INSTALLATIONS.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons considéré que les frais de main-d'œuvre en ce qui concerne l'exploitation même; nous avons, au contraire, été nécessairement

Digitized by Google

amené à faire mention des frais de premier établissement, en parlant des voies de transport et des prix de revient des transports. Pour compléter les indications que nous nous proposons de donner sur les prix de revient des exploitations de nickel de la colonie, nous devons encore dire quelques mots des frais généraux divers, dans lesquels nous comprendrons les différentes fournitures nécessaires à l'exploitation, et nous devons en outre revenir sur les dépenses de premier établissement.

Les fournitures consommées d'une façon courante pour l'exploitation sont peu nombreuses : dans quelques cas on a recours aux explosifs, on emploie partout des outils divers, barres à mine s'il y a lieu, pics, pioches, pinces, pelles; on use en outre une quantité importante de sacs, comme nous l'avons déjà mentionné; enfin, dans des exploitations importantes, l'entretien des différents engins de transport sur carrières donne lieu à une consommation plus ou moins régulière de fournitures diverses; il y a donc à ajouter au prix de revient du minerai sur carrières, que nous avons indiqué ci-dessus, un article fournitures qui peut se monter à 3 ou 4 francs par tonne (4 à 6 francs par tonne sèche). Pour les petites exploitations, cet article disparaît presque complètement : les explosifs y sont d'un emploi exceptionnel; les outils ont généralement fait l'objet d'un approvisionnement fait une fois pour toutes au début de l'exploitation, que l'on porte aux dépenses de premier établissement et dont il n'est pas tenu compte ensuite, de même pour les engins de transport.

Les frais généraux comprennent, en outre, des frais plus ou moins importants de direction technique, d'études, de comptabilité, etc., que de petits exploitants, travaillant à leur compte (*petits mineurs*), ne font généralement pas entrer en ligne de compte, puisqu'ils assurent personnellement ces différentes tâches. Les dépenses pour

Digitized by Google

prises d'essai systématiques des différents lots, et pour analyse tant de ces prises d'essai que des échantillons fréquemment prélevés au chantier pour guider le travail des ouvriers, doivent intervenir également dans les frais généraux, et elles ne représentent pas moins de 0fr,20 à 0fr,25 par tonne pour une exploitation importante où les prises d'essai sont soigneusement faites, et où l'on procède à des centaines de dosages (*) par semaine, pour surveiller et guider le travail d'exploitation. Enfin les impôts de toutes sortes, redevance sur les périmètres miniers, droit sur les minerais exportés, etc., sans compter les droits de navigation, de phare et de balisage, qui pèsent indirectement sur les prix de revient, constituent, au titre frais généraux, une charge assez lourde, pouvant atteindre, surtout pour une entreprise importante, plusieurs francs par tonne.

Si nous passons maintenant aux frais de premier établissement, nous n'avons pas grand'chose à dire de ceux qui peuvent être faits sur les carrières mêmes; nous avons préféré les faire rentrer dans les frais d'exploitation sous la rubrique : Travaux préparatoires. La création des engins auxiliaires de transport et de descente pour la concentration du minerai, l'achat des voies Decauville volantes et du matériel de wagonnets nécessaires au roulage sur carrières des minerais et déblais, rentrent au contraire dans ces frais. Les engins de descente et de transport horizontal y rentrent également et en constituent le plus gros chiffre; nous ne reviendrons pas sur ce que nous venons d'en dire. Mais nous devons mentionner ici d'autres installations qu'il est indispensable de créer au début de l'exploitation : ce sont d'abord des chemins

(*) Ces dosages se font d'une façon expéditive, grâce à une méthode par liqueurs titrées qui a été indiquée par M. Moore, chimiste du service local de la colonie, et dont on confie avec succès l'application à des Japonais.

Digitized by Google

d'accès depuis le bord de la mer ou depuis la localité voisine jusqu'au pied de la mine, puis du pied de la mine jusqu'aux travaux; les premiers, tracés en terrain plat ou à peu près, ne comportent pas de travaux importants, ils doivent généralement être carrossables; les seconds, au contraire, seraient plus difficiles à pratiquer si l'on ne se contentait de chemins muletiers gravissant en lacets n'importe quels escarpements, grâce à des pentes atteignant jusqu'à 10 p. 100; de tels chemins ne reviennent pas à plus de 30 à 50 centimes par mètre, ce qui représente, pour une dénivellation de 400 ou 500 mètres et un développement de quelques kilomètres, 2.000 à 3.000 francs. Il faut ensuite avoir des installations, toujours fort sommaires d'ailleurs, pour abriter les ouvriers à recruter; ce n'est là qu'une modeste dépense, étant donné les conditions dans lesquelles les ouvriers sont logés; nous reviendrons sur ce point dans la suite.

Enfin l'exploitant doit se construire sa propre habitation, à laquelle il annexe un magasin destiné à renfermer à la fois les fournitures courantes nécessaires à l'exploitation et les vivres et fournitures diverses consommés par les ouvriers.

L'ensemble de ces frais divers de premier établissement n'est pas inférieur à 10.000 et souvent 20.000 francs pour une petite exploitation; il s'élève naturellement incomparablement plus pour une affaire plus importante, lorsqu'il s'agit de créer de toutes pièces, comme l'a fait la société le Nickel à Thio, par exemple, les logements d'un personnel important, des bureaux, un laboratoire, des magasins considérables, un atelier, etc...

D. — Prix de revient globaux.

Pour résumer en un tableau les indications, nécessairement vagues, que nous avons données ci-dessus, nous

Digitized by Google

dirons que le prix de revient d'une quantité de minerai de nickel équivalente à une tonne de minerai sec, rendue sous palans, comprend les éléments suivants, dont on peut estimer que l'importance varie entre les chiffres ci-dessous :

		Fr.		Fr.
Frais courants sur carrières.	Abatage et triage	8,00	à	30,00
	Transports sur carrières, évacuation du stérile	3,00	à	4,50
	Travaux préparatoires et terrassements divers	4,00	à	20,00
Ensachage (s'il y a lieu), main-d'œuvre et matières.		2,50	à	3,00
Transports, main-d'œuvre et frais courants		1,30	à	2,90
Entassement, main-d'œuvre		0,65	à	0,70
Chalandage (y compris l'amortissement des installations s'il y a lieu)		4,00	à	6,00
Frais généraux, fournitures et entretien		0,00	à	6,00
Frais généraux : direction, surveillance, prises d'essai, analyses, impôts		0,00	à	5,00
Amortissement des installations.	Matériel et outils	1,00	à	2,00
	Engins de transport	3,40	à	4,50
	Installations diverses (chemins, constructions, etc.), essentiellement variable			

Nous ne pouvons que répéter ici que ces chiffres ne doivent être considérés que comme donnant des indications sur la façon dont se répartissent les dépenses d'une exploitation de nickel en Nouvelle-Calédonie : si l'on considère les chiffres minimum que nous donnons et qui, nous le répétons, se rapportent à l'exploitation, sans souci du lendemain, de quelque riche traînée découverte çà ou là, on peut dire que les frais courants par tonne sèche rendue à bord peuvent ne pas dépasser 25 francs; il faut, en outre, y ajouter, comme nous l'avons dit, des frais généraux fort minimes et ensuite une charge d'amortissement qu'on ne peut évaluer, avant la fin de l'exploitation, que d'une façon tout à fait incertaine; on ne connaît en effet nullement la quantité de minerai qui sera exploitée, tant

Digitized by Google

parce que l'exploitant lui-même n'a pas reconnu le gîte, que parce qu'il a commencé son exploitation après avoir signé un contrat de vente de 30.000, 40.000 ou 50.000 tonnes à livrer au cours des deux ou trois années à venir, et qu'il ne peut nullement compter qu'au bout de ce temps une restriction de la demande de minerai ne viendra pas l'obliger à abandonner une mine encore productive, et à perdre tout le bénéfice qu'il pourrait encore retirer des installations qu'il a faites. Aussi, généralement, celui qui entreprend pareille exploitation cherche-t-il simplement à voir s'il peut espérer rémunérer tous ses frais sur l'exécution d'un premier contrat de vente de minerai; il prend alors à crédit (*) les fournitures dont il a besoin et emprunte un fonds de roulement, puis ses efforts tendent à réussir, grâce aux livraisons de minerai qu'il fera, à rembourser ses emprunts, tout en conservant quelque bénéfice.

Nous avons dit que l'amortissement des installations de transport ne peut que rarement représenter moins de 3fr,40 à 4fr,50 par tonne ; celui de l'ensemble des autres installations et des approvisionnements divers ne peut guère être inférieur. On arrive donc à un prix de revient minimum de 30 ou plutôt de 35 francs par tonne sèche.

Cela représente, en supposant du minerai à la teneur normale de 7 p. 100, un prix de revient de 0fr,45 à 0fr,50 au minimum par kilogramme de métal contenu dans le minerai. Comme les marchés qui couraient au moment de notre séjour avaient été le plus souvent conclus entre 0fr,60 et 0fr,70 par kilogramme de métal, on voit que, pour une exploitation où auraient été réunies toutes les conditions les plus favorables, facilités d'exploitation, voies

(*) Des achats faits dans ces conditions, par des exploitants qui n'offrent souvent d'autres garanties que les chances de succès de leur exploitation, sont naturellement faits à des prix sérieusement majorés, ce qui contribue à augmenter les frais de premier établissement.

Digitized by Google

de transport aisées à installer, et tonnage important de minerai à extraire sur lequel répartir les frais de premier établissement, il y avait une sérieuse marge pour la rémunération personnelle de l'exploitant et pour la réalisation d'un bénéfice important. Il faut d'ailleurs ajouter à ce dernier celui qui résulte déjà de la vente aux ouvriers des vivres et marchandises diverses, et qui n'est souvent pas le moindre, puisque plusieurs exploitants nous ont déclaré que c'est en somme le seul qu'ils réalisent.

Mais bien souvent l'exploitation elle-même n'est pas aussi aisée; il y a des périodes tout au moins, où les travaux au stérile sont nombreux et coûteux (il est rare qu'il n'y ait pas à compter au début de l'exploitation sur une telle période dont il faudra naturellement tenir compte ensuite); les transports peuvent être plus difficiles à organiser, il arrive que, faute d'avoir consacré au début une somme suffisante à la création d'engins bien disposés pour réduire la main-d'œuvre aux chiffres assez bas que nous avons supposés, celle-ci est plus onéreuse; il se peut, au contraire, que les installations aient dû être plus importantes que nous ne l'avons admis, ou ne se répartissent finalement que sur un tonnage trop restreint; dans de telles conditions, les bénéfices de l'exploitation peuvent être beaucoup moins importants. Parfois, nous l'avons déjà mentionné, il serait pratiquement trop onéreux, sinon peut-être au point de vue absolu, du moins en raison des ressources ou du crédit dont dispose l'exploitant, de créer des moyens de transport vraiment économiques; d'autre part, l'abatage du minerai peut être plus ou moins malaisé; dès lors le prix de revient par tonne de minerai s'élève considérablement; mais, si le gîte permet de n'exploiter que des minerais riches, à 8 p. 100 par exemple et même plus, la valeur de la tonne s'élève aussi très notablement, puisque non seulement la teneur en métal augmente, mais encore en même temps le prix de base par unité de

Digitized by Google

métal, et l'exploitation reste possible sur une petite échelle.

Telles sont les conditions dans lesquelles ont été créées toutes, ou à peu près toutes, les petites exploitations de la colonie, qui ont produit, en 1901, 45.000 tonnes, soit 1/3 de la production totale, et celles dans lesquelles était également conduite, il y a quelques années, l'exploitation de Népoui. Des sociétés importantes disposant d'un capital considérable, possédant, ou croyant posséder (car, rappelons-le, il y a bien peu de gîtes réellement explorés aujourd'hui), des réserves importantes de minerai dans une même région, procèdent naturellement d'une tout autre façon : assurées d'une certaine permanence dans leurs affaires, elles ont beaucoup plus d'intérêt à chercher à épuiser systématiquement les gîtes qu'elles ont aménagés et pourvus de moyens de transport convenables ; dès lors leurs exploitations comportent tout naturellement des frais spéciaux sur carrières incomparablement plus élevés que ceux des mines dont nous venons de parler ; la charge des frais de premier établissement et d'amortissement devient au contraire plus faible, tandis qu'il faut compter une part de frais généraux très notable, et que les dépenses de fournitures, qui se renouvellent d'une façon périodique, constituent également un article du prix de revient. On arrive ainsi à des prix de revient qui peuvent s'élever jusqu'à 60 et même 70 francs par tonne de minerai sec à 7 p. 100, portant le prix du kilogramme de métal à 0fr,85 et exceptionnellement 1 franc. Ce sont là des chiffres qui peuvent paraître paradoxaux, pour cette raison qu'après tout ce que nous avons dit de l'intérêt considérable qu'il y a à munir les exploitations d'installations perfectionnées et coûteuses au besoin, dont les frais de premier établissement soient destinés à se répartir sur un tonnage important, nous en arrivons à constater que le prix de revient dans ces conditions est souvent beau-

Digitized by Google

coup plus élevé que dans les petites exploitations, où il est strictement limité (*) par le prix auquel le minerai peut être vendu, soit de 60 à 70 centimes par kilogramme de métal. L'explication de ce paradoxe tient à deux circonstances: d'une part, les sociétés importantes exploitent aujourd'hui, souvent après avoir, au début, épuisé les gisements voisins de la mer, des mines situées à 12 kilomètres (Thio) et même à 25 kilomètres (Népoui) de la mer, mines qui seraient pratiquement inaccessibles pour les petits mineurs; d'autre part, elles en tirent parfois un tout autre parti que celui que de petits mineurs en auraient tiré, et il n'est pas exagéré, à notre avis, de dire que là où un petit mineur aurait peut-être extrait 50.000 ou 60.000 tonnes de minerai à 8 ou 9 p. 100, représentant seulement quelques milliers de tonnes de métal, une telle société pourra extraire quelques centaines de mille tonnes de minerai avec des teneurs de 6 1/2 ou 7 p. 100, utilisant ainsi trois ou quatre fois plus du métal contenu dans le gisement. Enfin il ne faut pas oublier que tous les prix de revient que nous avons indiqués sont, en ce qui concerne la main-d'œuvre, majorés du bénéfice retiré de la vente des marchandises aux ouvriers; ce bénéfice s'ajoute à celui des petits mineurs, mais il ne diminue en rien les prix auxquels ils livrent leur minerai; ce même bénéfice, plus modeste il est vrai, se retranche au contraire des prix de revient des sociétés importantes dont nous venons de donner une évaluation, et, comme il atteint encore aux environs de 20 p. 100 sur les marchandises vendues, c'est-à-dire sur la majorité des salaires, il doit diminuer le prix de revient par kilogramme de métal que nous donnons ci-dessus, d'une somme qui n'est pas moindre que 0fr,10.

Ajoutons que si, dans ces conditions, il semble qu'une

(*) Pour avoir la limite réelle à laquelle le petit mineur peut exploiter sans perte, il faudrait réduire son prix de revient, calculé comme nous l'avons fait, de la part correspondant au bénéfice qu'il réalise sur les fournitures qu'il fait à ses ouvriers.

Digitized by Google

société importante puisse souvent avoir avantage, au lieu de forcer sa production pour faire face à une demande particulièrement active de minerai, à passer des marchés avec de petits mineurs, comme cela est d'une pratique constante lorsque la demande de nickel est active, cela n'est réellement avantageux, à son propre point de vue, que lorsque le gisement exploité par le petit mineur n'appartient pas à la société. Lorsque au contraire la mine lui appartient, c'est généralement le gaspillage presque définitif auquel elle consent pour un gisement qui, s'il a tenté quelque petit mineur, n'est généralement pas parmi les moins riches ou les moins avantageusement situés.

Et c'est en insistant sur cette considération que nous terminerons ce qui a trait aux conditions économiques actuelles de l'exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie. Les prix de revient du kilogramme de métal, avec l'obligation d'une teneur minimum de 7 p. 100 pour le minerai sec, peuvent être considérés comme variant aujourd'hui, tout compris, de 0fr,50 à 1 franc au grand maximum; mais le prix minimum, que nous croyons pouvoir fixer aux environs de 0fr,50, n'est pratiquement réalisé, dans la plupart des mines où on l'obtient, pour ne pas dire dans toutes, que par un véritable gaspillage des gîtes; ce n'est d'ailleurs pas du tout à dire que de tels prix ne pourraient pas être obtenus tout en assurant une beaucoup meilleure utilisation. Sans doute cette utilisation ne saurait être parfaite; elle ne saurait même être aussi complète que lorsque l'on consent à des prix de revient plus élevés; mais elle pourrait aisément, croyons-nous, être souvent deux fois meilleure, pour peu que l'exploitation fût entreprise avec plus de souci de l'avenir, par des personnes disposant des capitaux nécessaires (qui ne seraient d'ailleurs pas énormes), moins hantées par l'idée de faire fortune en quelques années, et, disons-le aussi, moins complètement ignorantes de ce que peuvent être un gisement minéral et les conditions dans lesquelles il devrait être exploité.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

UTILISATION DES MINÉRAIS DE NICKEL DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE. DÉBOUCHÉS QUI LEUR SONT OFFERTS.

A. — Traitement actuel des minerais.

Les minerais de nickel actuellement exploités en Nouvelle-Calédonie sont généralement expédiés en Europe, soit au Havre, soit à Glasgow, soit à Rotterdam; au voisinage immédiat des deux premiers de ces ports existent deux usines de traitement appartenant à la société le Nickel, l'usine du Havre et l'usine de Kirkintilloch, ayant produit chacune, dans ces dernières années, de 1.500 à 1.800 tonnes de nickel par an; de Rotterdam, les minerais sont dirigés sur l'Allemagne, où ils sont traités (production 1.000 à 1.200 tonnes par an). Il a en outre été récemment fait quelques expéditions de minerai sur l'Amérique (30.000 tonnes environ en 1901).

Les frais de transport jusqu'en Europe sont naturellement variables avec les conditions générales du fret dans le monde entier; ils oscillent généralement aux environs de 30 à 40 francs par tonne, prix auquel il faut ajouter une assurance de 3 p. 100 *ad valorem*. Ce prix est celui qui est fait par des voiliers français portant de 3.000 à 4.000 tonnes de minerai, qui viennent d'Europe en Nouvelle-Calédonie par le cap de Bonne-Espérance et retournent en Europe par le cap Horn, effectuant un voyage d'une durée totale de 7 mois, le plus souvent sur lest à l'aller. Un voyage leur rapporte, outre le fret qui s'élève entre 100.000 et 150.000 francs, la prime à la navigation accordée par le gouvernement français, prime qui

Digitized by Google

atteint 125.000 francs en moyenne par voyage et qui couvre déjà presque les frais du voyage. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, ces bâtiments ne pourraient guère accepter de fret à moins de 50 francs par tonne, si cette prime ne leur était pas allouée; des bâtiments anglais, qui n'en profitent pas, accepteraient parfois des frets d'une quarantaine de francs.

Quoi qu'il en soit, on voit qu'actuellement le fret seul, qui représente ainsi environ 48 à 55 francs par tonne de minerai sec, soit 70 à 75 centimes par kilogramme de métal, suffit à doubler, à l'arrivée en Europe, la valeur du minerai de nickel pris sur place.

Le traitement que le minerai subit comporte actuellement une fusion pour matte au cubilot à water-jacket; fondu avec 20 p. 100 de calcaire, 10 p. 100 de gypse (ou une quantité de charrée de soude équivalente au point de vue de la richesse en soufre) et 37 1/2 p. 100 de coke, le minerai produit une matte tenant environ 45 p. 100 de nickel, 40 p. 100 de fer et 15 p. 100 de soufre, tandis que les matières réfractaires, silice, chaux, et magnésie, passent dans la scorie et n'entraînent qu'une faible quantité de nickel. La matte obtenue est ensuite déferrée au convertisseur, ce qui donne lieu à la production d'un sulfure de nickel à 75 p. 100 de nickel, moins de 1 p. 100 de fer, et 24 p. 100 de soufre; celui-ci est finement broyé, puis il subit un double grillage très minutieux, destiné à éliminer aussi complètement que possible le soufre; enfin l'oxyde produit est réduit en présence de charbon et de farine, ce qui donne du métal à peu près pur et aggloméré par une demi-fusion. Nous n'avons pas d'évaluation exacte des frais que comporte ce traitement; nous croyons néanmoins qu'ils ne dépassent pas 1 franc par kilogramme de métal produit; une moitié de ces frais se rapporte à la première fusion.

Dans ces conditions, le nickel se vend en Europe, suivant

Digitized by Google

les circonstances, suivant l'importance des achats, etc., entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Ajoutons que le nickel qui est extrait des minerais calédoniens par le traitement que nous venons d'indiquer est très pur : il contient 99 à 99,5 p. 100 de nickel; il est suffisamment bien débarrassé du soufre qui y a été incorporé par la première fusion, puisqu'il n'en tient que moins de 1 millième; il est exempt d'arsenic et de phosphore, et ne contient que des traces (moins de 1 millième) de cuivre, qui seraient, paraît-il, introduites par le traitement, mais qui n'existent pas dans les minerais de notre colonie.

B. — Les débouchés du nickel.

Le prix du nickel métallique a baissé depuis 25 ans dans des proportions extrêmement considérables, puisque au moment de la découverte des minerais de la Nouvelle-Calédonie il était encore de 18 francs le kilogramme, et qu'après s'être abaissé d'abord brusquement à 10 francs, puis successivement à 8,6 et 5 francs (1892), à 4 francs (1894), à 3 francs (1895), et puis même à 2fr,40 (fin 1895) par l'effet de la concurrence du Canada, il oscille maintenant entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Néanmoins le nickel est resté un métal demi-précieux, coûtant à peu près deux fois plus que le cuivre; il ne saurait donc être substitué à ce métal, de même que les alliages à base de nickel ne sauraient être substitués au laiton, que pour des usages de luxe ou à peu près; on connaît les emplois du nickel métallique pour un certain nombre d'objets usuels qu'il est intéressant de préserver du vert-de-gris, ou comme revêtement, soit à l'état de plaqué, soit à l'état de dépôts galvaniques, sur d'autres métaux; on connaît également les usages des alliages à base de nickel : argentan, maillechort, métal anglais, métal blanc, etc.; enfin le nickel, soit pur, soit à l'état d'al-

Digitized by Google

liage, a été employé, et sera vraisemblablement employé encoré, par différents pays pour la fabrication de la monnaie de billon.

Bien que l'ensemble de ces usages, qui ne demandent chacun individuellement que des quantités relativement restreintes de nickel, finisse par représenter des centaines et même quelques milliers de tonnes par an, et que l'on puisse espérer voir peu à peu adopter ce beau métal, précieux par son inaltérabilité, pour d'autres usages du même genre, il n'y aura là vraisemblablement qu'un accroissement assez lent d'année en année, tant que le prix du nickel restera notablement supérieur à celui du cuivre.

Un autre débouché qui a été ouvert au nickel depuis que son prix s'est abaissé est la fabrication des aciers au nickel, et celui-là, qui en a déjà aujourd'hui doublé les usages dans le monde entier, paraît promettre, pour un avenir sans doute prochain, un large développement de la consommation du nickel. La ténacité et l'augmentation de la limite d'élasticité et de la charge de rupture qu'un petit nombre d'unités de nickel communiquent à l'acier, ont fait introduire ce métal dans la composition de certains aciers spéciaux depuis une douzaine d'années environ : employé d'abord avec succès pour les plaques de blindage en proportion de 3 à 5 p. 100 (essais d'Annapolis, 1891), il a été introduit ensuite dans le métal à canons (en proportion voisine de 2 p. 100), dans des tôles destinées à des constructions métalliques où l'on recherche tout particulièrement la légèreté (proportion de 3 p. 100), dans certains arbres dont on désire augmenter la limite élastique (proportion de 1 p. 100), et l'on cherche aujourd'hui à employer les aciers au nickel pour faire des tubes, des rivets, etc. Mais, si « les aciers au nickel plus ou moins manganésés, carburés ou chromés, sont semblables aux aciers ordinaires au carbone, tant que les pro-

Digitized by Google

portions de nickel, manganèse, chrome et carbone ne dépassent pas une certaine limite (*) », et si, dans ces conditions, ces divers éléments jouent simplement le rôle d'éléments durcissants, « au delà d'une certaine limite, les additions de ces éléments produisent une transformation allotropique du fer contenu dans les aciers, qui fait apparaître des propriétés physiques et mécaniques très différentes de celles des aciers ordinaires (*)... » Avec une composition répondant à cette dernière condition grâce à une forte teneur en nickel, « les aciers s'adoucissent considérablement par la trempe et ne durcissent que par l'écrouissage; les propriétés mécaniques de certains d'entre eux sont très remarquables, particulièrement au point de vue de l'allongement à la rupture, qui est exceptionnel, et de la résistance au choc, qui dépasse celle de tous les alliages ou métaux connus (*) ». C'est parmi ces aciers-là, où la proportion de nickel se compte par dixièmes, que l'on a découvert des métaux présentant des propriétés physiques extrêmement remarquables, notamment au point de vue de la dilatabilité, ce qui est de nature à leur ouvrir des débouchés, mais sans doute restreints comme tonnage, pour la construction d'appareils de physique, de géodésie, etc.; cependant certaines de leurs propriétés mécaniques sont si précieuses que, malgré leur prix élevé, ils ont déjà été employés dans la construction en fer, notamment en assez grande quantité par l'artillerie française au cours de la construction de son nouveau matériel (tôles à 25 p. 100 de nickel).

Aujourd'hui donc les usages des aciers au nickel sont courants avec des teneurs de 1 à 5 p. 100 sous forme de tôles, arbres, canons, obus, et surtout de blindages. Ce ne sont encore là que des usages spéciaux correspondant

(*) *Recherches sur les aciers au nickel à hautes teneurs*, par M. L. Dumas (*Annales des Mines*, 10e série, t. I, p. 551 et 552; 1902).

Digitized by Google

à des tonnages limités, et cela tient non seulement à ce que l'introduction de quelques unités pour cent de nickel dans l'acier augmente très notablement son prix (souvent du simple au double) à la fois en raison de la valeur même du métal introduit et en raison de la minutie plus grande de la préparation métallurgique de ces aciers spéciaux, mais cela tient encore à ce fait que l'amélioration de certaines de leurs propriétés mécaniques ne va pas souvent sans des inconvénients, tels que la difficulté avec laquelle ils se laissent travailler, ne supportant pas l'écrouissage, criquant aisément, etc. Il est fort intéressant cependant de signaler un pas, paraissant très notable, qui vient d'être fait aux États-Unis : après des essais multiples pour l'emploi de rails en acier au nickel sur des sections de voies ferrées très fréquentées, en vue d'espacer notablement les réfections de voies, la Pensylvanian Railroad C° vient de commander 9.000 tonnes de rails en acier à 3 1/2 p. 100 de nickel pesant 85 et 100 livres par yard (soit 43 et 50 kilogrammes par mètre), pour en munir les sections de voie les plus chargées de ses lignes autour de Pittsburg : cette commande aurait été faite au prix de 55 dollars la tonne (261 francs par tonne métrique) (*). La multiplication de semblables usages ne manquerait pas d'accroître considérablement la consommation du nickel, et cela pourrait bien ne pas tarder à se produire en effet.

Pour ce qui est de l'adoption des aciers au nickel à haute teneur, on peut dès aujourd'hui y compter pour la construction d'appareils de précision ; mais cela est peu de chose, et ce qui serait vraiment précieux pour notre colonie, ce serait de voir se développer des emplois tels que celui qui a été fait par l'artillerie française d'acier à 25 p. 100 de nickel ; il ne faudrait en effet pas beaucoup

(*) *Engineering and mining Journal*, 7 février 1903, p. 272.

Digitized by Google

d'usages exigeant chacun annuellement quelques centaines de tonnes de tels aciers pour augmenter dans une large proportion la consommation du nickel ; il ne nous paraît pas douteux que ces usages se multiplieront d'autant plus rapidement que le prix du nickel, qui intervient pour une large part dans le prix élevé de ces produits spéciaux, diminuera plus vite et plus notablement.

Les usages métallurgiques sont donc de ceux qui, exigeant aujourd'hui à peu près la moitié du nickel consommé dans le monde, pourraient à bref délai, et surtout à la faveur d'un abaissement notable du prix du nickel, augmenter dans une très large proportion. Ils suivent naturellement aujourd'hui les fluctuations de l'industrie métallurgique, et en particulier de l'industrie spéciale des armements; ils ont eu leur période d'accroissement de 1898 à 1901, en même temps que cette industrie, et subissent aujourd'hui avec elle une crise qui n'est assurément que passagère.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des usages du nickel a déjà marqué une progression considérable depuis 25 ans, et nous sommes bien persuadé que cette progression ne fera que continuer encore d'année en année. Les quelques chiffres suivants montreront ce qu'elle a été jusqu'ici.

D'après M. Levat (*), la production annuelle du nickel est restée sensiblement stationnaire jusqu'en 1878, et elle serait montée ensuite à peu près aux chiffres suivants :

1878.....	400 tonnes
1880.....	1.200 —
1884.....	2.000 —
1887.....	3.000 —

La Nouvelle-Calédonie intervenait d'ailleurs pour la plus large part dans cette production. Depuis 1889, la décou-

(*) D. Levat, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. 1, p. 328, 1892).

Digitized by Google

verte des riches mines de pyrrothine cupro-nickelifère de Sudbury (Canada) a fait entrer en ligne, pour la production du nickel, un redoutable concurrent de notre colonie; ce sont les quantités considérables de métal que le Canada a jetées sur le marché à des prix sans cesse décroissants qui ont amené la crise subie par les exploitations de nickel de notre colonie, en 1892-1897.

D'après les statistiques que nous avons entre les mains (*), la production du nickel métal se serait, depuis lors, répartie comme suit, au point de vue des pays d'origine des minerais :

Années	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Nouvelle-Calédonie.	1.381	1.633	2.449	2.800	2.800	2.422	2.548	2.972	2.858	3.608	3.845	4.676	6.3[illegible]
Canada	310	651	2.099	1.889	1.811	2.226	1.764	1.541	1.813	2.503	2.605	3.212	4.0[illegible]
Etats-Unis d'Amérique	99	91	55	44	12	4	5	8	15	5	9	4	3
Divers	88	80	103	89	90	103	17	16	»	»	47	»	164
TOTAUX	1.878	2.455	4.706	4.822	4.713	4.755	4.334	4.537	4.686	6.116	6.506	7.892	10.4[illegible]

Nous ajouterons que la consommation du nickel dans le monde entier n'a pas exactement suivi les fluctuations qu'indiqueraient les chiffres ci-dessus, extraits des statistiques officielles des différents pays; on aurait en effet, d'après les renseignements que nous avons pu recueillir, consommé les quantités suivantes de nickel au cours des cinq dernières années.

Années	Consommation de nickel métal
1898	6.600 tonnes
1899	6.700 —
1900	7.200 —
1901	7.400 —
1902	6.800 —

(*) R.-P. ROTHWELL, *The mineral Industry*, années 1892 et suiv.

Digitized by Google

En regard de ces chiffres de production et de consommation du nickel, nous fournirons, d'après les statistiques officielles, ceux de l'exportation des minerais de Nouvelle-Calédonie avec l'indication approximative des quantités de métal qu'ils contenaient, en faisant remarquer que, même à supposer les statistiques de la colonie exactes, non seulement il y a une certaine perte au traitement et parfois des pertes en route par suite de sinistres de mer, mais qu'en outre la nécessité de conserver ou de former en Europe des stocks d'une certaine importance a pu donner lieu, au cours de diverses années, à des exportations de minerai notablement différentes de celles correspondant à la production, et surtout à la consommation réelle, du nickel d'origine calédonienne. Quoi qu'il en soit, voici les chiffres que fournit la statistique officielle.

Digitized by Google

ANNÉES	EXPORTATION des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie (*)	VALEURS ESTIMÉES sur place des quantités exportées (*)	QUANTITÉS approximatives de nickel métal contenues (*)
	tonnes	francs	tonnes
1875	327	327.000	39
1876	3.406	1.703.000	408
1877	4.377	1.720.000	525
1878	155	46.000	18
1879	»	»	»
1880	2.528 } (5.058)	506.000	253 } (506)
1881	4.069 }	814.000	407 }
1882	9.025 (6.392)	1.624.000	812 (537)
1883	6.881 (6.768)	1.240.000	620 (615)
1884	10.888 (7.994)	1.578.760	871 (637)
1885	5.228 (1.095)	731.920	418 (90)
1886	921	184.200	92
1887	8.602	1.075.000	688
1888	6.616	827.000	530
1889	21.000 (1.250)	2.625.000	1.680 (114)
1890	24.590 (1.900)	2.827.000	1.960 (174)
1891	54.081 (160)	5.678.000	4.326 (15)
1892	35.951	3.235.000	2.507
1893	45.613	3.877.000	3.180
1894	40.089	2.806.230	2.795
1895	38.976	1.948.800	2.484
1896	37.467	1.586.015	2.388
1897	57.639	2.017.365	3.458
1898	74.614	3.357.630 } (**)	4.356
1899	103.908	5.507.124 }	5.640
1900	100.319	5.879.000 }	5.975
1901	133.676	4.580.000	7.218
1902	129.653	4.579.000	7.045
	960.599 (30.617)	62.880.044	60.693 (2.697)

C. — Développement possible de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie.

Les chiffres qui précèdent suffisent à montrer quelle a été jusqu'ici, pour la Nouvelle-Calédonie, l'importance de

(*) Les chiffres de ces trois colonnes sont établis en supposant tout le minerai exporté cru ; nous avons porté entre parenthèses, lorsqu'il y avait lieu, les chiffres relatifs au minerai fondu dans la colonie.

(**) Les valeurs des quantités de minerai exportées, indiquées pour les années antérieures à 1901, et en particulier pour les trois dernières, sont certainement exagérées ; elles paraissent avoir été obtenues en multipliant les tonnages de minerai humid par la valeur de la tonne de minerai sec ; elles seraient donc à réduire de 25 p. 100 environ.

Digitized by Google

l'industrie du nickel, et quel est l'intérêt qui s'attacherait, pour la prospérité de notre colonie, à ce que cette industrie se développe encore largement. Nous avons suffisamment montré dans ce qui précède combien grandes sont les ressources en métal facilement exploitables contenues dans le sol de la Nouvelle-Calédonie pour que chacun comprenne que l'on ne peut que souhaiter de voir la demande de minerai augmenter, fût-ce au prix d'un abaissement des cours; les richesses de notre colonie peuvent en effet, pour peu qu'on les exploite d'une façon plus régulière, plus stable, et plus prévoyante, ce que ne manquerait pas de faciliter grandement une augmentation des débouchés, fournir à des demandes beaucoup plus importantes encore qu'aujourd'hui, et cela pendant de longues années.

Comme nous l'avons dit, cette augmentation des débouchés paraît assez étroitement liée aujourd'hui à une diminution du prix auquel le métal pourrait être offert au consommateur, et les gisements que nous venons de faire connaître pourraient, nous n'en doutons point, satisfaire à cette nécessité. Nous voudrions le montrer en quelques mots.

Si l'on reprend un à un les différents éléments du prix de revient du nickel que fournit la Nouvelle-Calédonie, on est frappé, en écartant pour le moment les charges importantes que comportent les difficultés de main-d'œuvre, sur lesquelles nous reviendrons d'ailleurs, on est frappé, disons-nous, de l'influence sur ce prix de revient de trois circonstances différentes. Ce sont : d'abord l'obligation d'abattre avec le minerai des quantités considérables de matières plus pauvres en nickel qu'il faut séparer par un minutieux triage et rejeter ensuite, puis, et surtout, l'augmentation de prix du simple au double que comporte le transport, depuis les Antipodes jusqu'en Europe, de minerais qui ne tiennent guère plus de 5 p. 100 de leur poids

Digitized by Google

du précieux métal, et enfin la cherté, inhérente à sa complication, du traitement métallurgique des minerais de nickel.

Pourrait-on diminuer ces lourdes charges et dans quelle mesure? C'est ce que nous allons discuter.

La question du traitement métallurgique des minerais de nickel, et en particulier de ceux de la Nouvelle-Calédonie, est de celles qui n'ont pas sans avoir été bien souvent étudiées, mais qui n'ont jamais pu recevoir jusqu'ici de solution plus satisfaisante que celle que nous avons fait connaître en quelques mots ci-dessus. C'est de l'affinité extrême du nickel pour le soufre que procèdent essentiellement les difficultés de la question : tout traitement par voie ignée, à moins qu'il n'ait lieu entièrement avec le secours de combustibles végétaux, c'est-à-dire de charbon de bois, comporte nécessairement l'absorption d'une certaine quantité de soufre par le métal, ce qui entraîne ensuite l'obligation d'un grillage extrêmement soigné et, par suite, fort onéreux ; le traitement du nickel uniquement au bois n'apparaissant comme guère possible aujourd'hui, il faut se résoudre à cette obligation ; dès lors la première fusion sulfurante, plus aisée que la première fusion pour fonte nickelifère, paraît indiquée, et le reste de la méthode actuellement usitée s'ensuit.

Ne pourrait-on pas tourner la difficulté par l'emploi d'une méthode de voie humide? C'est ce qui a souvent été étudié, mais ce qui a toujours échoué, en particulier devant les dépenses et les difficultés qu'entraînerait la dissolution, en même temps que du nickel, des quantités considérables de magnésie qui l'accompagnent. L'électrolyse, actuellement employée avec succès au Canada, pour répondre, il est vrai, à des difficultés de traitement tout autres, ou le procédé Mond, fondé sur la combinaison du nickel à l'oxyde de carbone, procédé que l'on essaie aujourd'hui de faire

Digitized by Google

entrer dans la pratique industrielle (*), ne pourraient-ils être appliqués avec économie au traitement des minerais de nickel de notre colonie? C'est ce qui n'a pas paru possible jusqu'ici.

Nous pensons donc que, jusqu'au jour où quelque nouvelle invention aura permis la simplification de l'extraction du nickel des minerais de la Nouvelle-Calédonie, il faut compter avec des frais de traitement élevés, comme ils le sont aujourd'hui, c'est-à-dire peu inférieurs, tout compris, à 1 franc par kilogramme de métal produit.

Si nous passons maintenant à la question de l'abaissement possible de la teneur limite à laquelle le minerai est exploité, nous constatons que c'est, beaucoup plutôt que les nécessités du traitement métallurgique, l'élévation des frets, augmentant le prix de revient du nickel en raison inverse de cette teneur, qui fixe la limite de 7 p. 100 (pour le minerai sec) à laquelle on s'arrête aujourd'hui. Sans doute, chaque fois que l'on diminuera la teneur du minerai à passer, on augmentera les frais de fusion par unité de métal, et on diminuera un peu le rendement de l'opération. Si, en effet, l'on suppose une légère diminution de la teneur du minerai en nickel, avec augmentation correspondante du fer et de la magnésie, l'allure générale de l'opération n'en sera pas grandement modifiée ; cependant la richesse en nickel de la matte obtenue sera moindre et sa teneur en fer plus forte, tandis que la quantité de scorie produite sera un peu plus élevée ; dès lors, pour maintenir une température suffisante au creuset, il deviendrait nécessaire, comme cela se fait déjà maintenant, mais dans une mesure moins large, d'ajouter des matières riches en nickel, soit scories de déferration, soit, à défaut, une petite quantité des mattes produites par l'opération même,

(*) *Le procédé Mond pour l'extraction du nickel*, par M. Léon Guillet (*Génie civil*, t. XLI, 2e semestre 1902, p. 72).

Digitized by Google

et cela n'irait pas sans exiger une augmentation de la charge de coke. La scorie, qui contient une certaine quantité de nickel, surtout en raison d'un entraînement mécanique de particules de matte, entraînerait à peu près la même proportion de matte, puisque le rapport entre les quantités des deux éléments serait maintenu en repassant des mattes, et il n'y aurait guère d'augmentation de la perte en nickel que du fait du double passage à la première fusion d'une partie de la matte; il pourrait d'ailleurs aussi y avoir une légère augmentation du fait de la petite teneur en nickel combiné que peut présenter la scorie. Dans ces conditions, si l'on suppose que l'on vienne à abaisser de 7 p. 100 à 5 p. 100 la teneur en nickel du minerai sec, la teneur de la matte tomberait entre 35 et 40 p. 100 de nickel, et la perte au traitement, qui est évaluée au maximum à 10 p. 100 du métal contenu, pourrait atteindre jusqu'à 20 p. 100 ; la consommation de coke pour la première fusion passerait vraisemblablement de 8 à 12 ou 13 par unité de métal.

Dès lors, les frais de première fusion, qui, comme nous l'avons dit, peuvent être actuellement évalués aux environs de 45 à 50 centimes par kilogramme de métal, atteindraient vraisemblablement 65 à 70 centimes, en augmentation de 20 à 25 centimes, en même temps que la consommation de minerai, au lieu d'être de 16 kilogrammes de minerai sec à 7 p. 100, s'élèverait aux environs de 25 kilogrammes de minerai sec à 5 p. 100. On voit, qu'en tenant d'autre part compte du fret (*), qui revient aux environs de 50 francs par tonne sèche, la dépense par kilogramme de métal se trouverait accrue en outre de 45 centimes, soit au total 65 à 70 centimes, c'est-à-dire assez exactement du prix que coûte actuelle-

(*) Nous ne tenons pas compte ici de l'augmentation des frais d'affinage de la matte en raison de sa moindre richesse, car cette augmentation serait vraisemblablement très faible.

Digitized by Google

ment le minerai sur place ; il faudrait donc, pour pouvoir substituer le minerai à 5 p. 100 au minerai à 7 p. 100, que son prix de revient, rendu à bord en Nouvelle-Calédonie, fût nul.

La nécessité du transport du minerai cru jusqu'en Europe prohibe donc d'une façon absolue l'emploi du minerai à teneur de 5 p. 100. Pour le minerai à la teneur de 6 p. 100, il n'en serait pas tout à fait de même ; néanmoins il serait difficile à notre avis d'abaisser suffisamment le prix de revient sur place du minerai à 6 p. 100 pour qu'il y ait avantage à le substituer au minerai à 7 p. 100 ; il est cependant bon de signaler ici que des expéditions de minerai à teneur comprise entre 6 et 6 1/2 p. 100 ont été faites récemment en Amérique, et y auraient donné lieu, en 1901, à la production de 1.796 tonnes de nickel (*).

Il semble, au contraire, que rien ne s'opposerait à ce que l'on fondît sur place des minerais à plus faible teneur s'ils pouvaient être produits à des prix suffisamment bas. Il est naturellement fort difficile, en raison à la fois de la très grande différence qui existe d'un gisement à l'autre et de l'absence totale de toute reconnaissance systématique de ces gisements, de fixer quel serait l'abaissement de prix de revient qui correspondrait à un abaissement de la teneur limite des minerais exploitables ; il serait en tout cas considérable. Si nous envisageons, par exemple, le cas où l'on en viendrait à exploiter jusqu'à la teneur de 5 p. 100, nous ne craignons pas d'affirmer que le prix de revient de la tonne de minerai pourrait être abaissé, dans beaucoup de cas, de moitié, peut-être même des deux tiers. Il ne faut pas oublier en effet qu'aujourd'hui on abat forcément des quantités importantes de minerai à plus faible teneur en même temps que les minerais utilisables ; donc, sans augmenter les frais

(*) R. P. Rothwell, *The mineral Industry to the end of* 1901, p. 486.

Digitized by Google

d'abatage, on aurait déjà un accroissement considérable du tonnage utilisable; les frais de triage ne seraient pas augmentés, ils seraient souvent même diminués (il suffit pour en être persuadé d'avoir vu sur les carrières de presque toutes les mines des quantités considérables de tas de matières prêtes à être expédiées, mais qui ne pouvaient l'être parce que l'analyse y avait montré des teneurs de 4 p. 100, 4 1/2 p. 100, 5 p. 100, et souvent même 5 1/2 p. 100 ou 6 p. 100, et parce qu'on ne disposait pas d'assez de minerai riche pour les porter à la teneur de 7 p. 100). Quant aux frais de transport, ils ne seraient accrus que de bien peu, car la plupart des câbles ou voies ferrées sont loin de transporter non seulement le maximum de ce qu'ils peuvent débiter, mais encore souvent le maximum de ce que pourraient manutentionner les ouvriers qui en font le service. Si donc nous admettons, ce qui n'est en moyenne pas supérieur à la réalité, croyons-nous, que le triage des masses abattues fait en vue d'en retirer du minerai à 5 p. 100, en donnerait facilement deux fois à deux fois et demie plus que de minerai à 7 p. 100, nous constatons que la totalité de ce minerai descendu au bord de la mer (nous ne comptons ici ni le chalandage, ni les droits d'exportation, etc..., qui n'entreraient plus en ligne de compte si le minerai était traité sur place) reviendrait à peine plus cher que la petite quantité actuellement descendue; il n'est donc pas téméraire d'escompter que le prix de revient de la tonne serait facilement diminué de moitié, en même temps que l'on assurerait l'utilisation de 10 à 12 unités de métal au lieu de 7 (*). Mais ce n'est pas tout; à côté des masses que l'on abat aujourd'hui, on laisse des masses minéralisées très faciles à exploiter et

(*) Pour être tout à fait exact, il faudrait tenir compte de l'augmentation de la perte au traitement, ce qui revient à dire qu'on assurerait l'utilisation de 8 à 9,6 unités de métal au lieu de 6,3.

Digitized by Google

pour lesquelles toutes les préparations et installations sont faites, uniquement parce qu'elles ne sauraient donner une proportion rémunératrice de minerai à 7 p. 100, alors que dans bien des cas elles pourraient parfaitement en fournir dans de bonnes conditions à 5 p. 100 ; il y aurait là une modification très importante dans l'utilisation des gîtes et des installations faites pour les mettre en exploitation. Nous ne croyons donc pas exagérer en disant que le prix de revient par *kilogramme de métal* contenu dans le minerai pourrait, avec une bonne organisation, être abaissé au moins de moitié, c'est-à-dire descendre à 30 ou 35 centimes.

L'abaissement de la teneur limite à laquelle les minerais de nickel calédoniens sont utilisables nous apparaît donc comme intimement liée, du moins si l'on se préoccupe de réaliser un abaissement réellement sérieux de cette teneur, à la question d'une première fusion du minerai sur place, en vue de réduire considérablement la proportion de matière stérile à transporter avec le nickel. On transporte aujourd'hui, rappelons-le, de 945 à 950 kilogrammes de matière stérile pour 50 à 55 kilogrammes de nickel métallique (minerai à 7 p. 100 à sec et tenant de 20 à 25 p. 100 d'humidité), ce qui représente une dépense de 80 centimes au moins par kilogramme de métal (en ajoutant au fret les frais de chalandage et autres frais accessoires) ; le jour où l'on pourrait substituer au transport de tels minerais celui de mattes tenant de 35 à 45 p. 100 de nickel, la dépense par kilogramme de métal tomberait à 8 ou 10 centimes, c'est-à-dire qu'elle s'abaisserait de 70 centimes environ. Ne serait-il pas aisé de réaliser tout ou partie de cette importante économie ? C'est ce qui semble tout indiqué au premier abord, et c'est ce dont l'étude, sommaire il est vrai, que nous avons pu faire de la question nous a donné la persuasion, bien que,

Digitized by Google

nous devons le reconnaître, l'économie en question ne soit pas aussi facile à réaliser qu'on pourrait le croire. Mais il y a plus; en même temps que la fusion sur place des minerais mêmes que l'on utilise actuellement, et l'exportation ultérieure de mattes riches, permettrait de réaliser une réelle économie sur les errements actuels, elle ferait disparaître l'obstacle que nous signalions ci-dessus à un abaissement sérieux de la teneur des minerais traités. Ce sont ces deux points que nous nous proposons maintenant de mettre brièvement en lumière.

La question de la fusion sur place des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie n'est pas neuve : elle s'est posée dès le début, et on n'avait pas tardé à la résoudre par l'affirmative. Deux mi-hauts fourneaux (hauteur 7 mètres, volume 18 mètres cubes) furent construits à la pointe Chaleix près de Nouméa, en 1879 ; la fusion eut d'abord lieu pour produire des fontes nickelifères (à 65 p. 100 de nickel); elle fut ensuite réglée pour obtenir des mattes tenant aux environs de 60 p. 100 de nickel, et fut pratiquée régulièrement jusqu'au début de 1885, époque où la première crise qui a sévi sur le marché du nickel obligea à mettre les hauts fourneaux hors feu. Cette tentative doit être considérée comme ayant donné des résultats satisfaisants dans les conditions où se trouvait alors le marché du nickel et où se pratiquait la métallurgie de ce métal ; les prix de revient de première fusion, voisins de 1 franc par kilogramme de nickel métal, auxquels on était arrivé, n'avaient en effet rien d'excessif alors.

Si les renseignements que nous avons pu recueillir sur cette première tentative, déjà ancienne, sont exacts, la fusion pour fonte nickelifère de minerais à teneur voisine de 10 p. 100 de nickel consommait, par tonne de minerai humide, 430 kilogrammes de coke australien

Digitized by Google

revenant à 80 francs la tonne, 110 kilogrammes de houille de même provenance à 37 francs, et 500 kilogrammes de castine à 12 francs ; le prix de revient total de la fusion ressortait ainsi à 87 francs par tonne de minerai, soit 657 francs par tonne de fonte (rendement en fonte de 13 1/2 p. 100), soit encore 1 franc par kilogramme de nickel (teneur de la fonte 65 p. 100). Mais, en présence des difficultés du traitement de cette fonte, qui tenait de 1 1/2 à 2 p. 100 de soufre, on dut en revenir à la fusion pour matte ; celle-ci eut lieu du début de 1882 au début de 1885, soit pendant 3 ans ; elle a porté sur 16.000 tonnes de minerai ; essayée d'abord en employant comme sulfurant le soufre, elle a été poursuivie grâce à l'emploi du gypse de la colonie ; les lits de fusion contenaient en moyenne, par tonne de minerai, 445 kilogrammes de coke, 80 kilogrammes de houille, 380 kilogrammes de castine, et 75 kilogrammes de gypse revenant à 40 francs la tonne ; le prix de revient total était de 79 francs par tonne de minerai fondu, soit 593 francs par tonne de matte produite (rendement en matte 13 1/3 p. 100) et 0fr,95 par kilogramme de nickel (teneur de la matte 62 p. 100)(*). Dans les derniers temps de marche de l'usine, on avait essayé la fabrication sur place des cokes nécessaires à la fusion à l'aide de menus importés crus d'Australie ; cela paraissait devoir réaliser une économie importante sur la dépense de combustible.

Lorsqu'en 1889 une nouvelle ère de prospérité s'ouvrit pour l'industrie du nickel, on reconnut à nouveau la nécessité de la fusion sur place, d'autant plus que le prix du métal avait notablement baissé et tendait à se fixer aux environs de 5 francs le kilogramme. L'usine de Nouméa n'était plus en marche et exigeait naturelle-

(*) On a également fondu des minerais de cobalt et obtenu soit des mattes de cobalt, soit des mattes mixtes de nickel et cobalt.

Digitized by Google

ment quelques réfections ; la société le Nickel crut préférable, dans le but d'éviter le transport encore assez onéreux du minerai depuis ses centres d'exploitation, situés principalement à Thio, jusqu'à Nouméa, de la transférer au pied même des mines ; on en profita d'ailleurs pour essayer la fusion au cubilot dans des conditions analogues à celles qui avaient déjà fait leurs preuves à Kirkintilloch. C'est alors que fut créée l'usine d'Ouroué, à l'embouchure de la Dothio, soit à 4 kilomètres environ de Thio. Les cubilots, larges et très bas (diamètre $1^{m},73$, hauteur entre la porte de chargement et les tuyères 1 mètre seulement), qui furent construits, paraissent n'avoir jamais fonctionné dans des conditions satisfaisantes ; leur marche, entre les mains du personnel dont on disposait, fut toujours très irrégulière : on chargeait, par tonne de minerai (à teneur de 7 à 8 p. 100), jusqu'à 620 kilogrammes de coke, 220 kilogrammes de charbon, 320 kilogrammes de corail et 22 kilogrammes de soufre ; le prix de revient de la fusion avec de semblables consommations ne pouvait être que très élevé ; il aurait atteint $1^{fr}50$ par kilogramme de nickel métal, marquant ainsi un retour en arrière sur ce qui avait été fait 10 ans auparavant. Aussi n'a-t-on pas tardé à mettre hors feu l'usine d'Ouroué (au début de 1891) et à recommencer à expédier tout le minerai cru en Europe. Cette deuxième tentative est la dernière qui ait été faite pour la fusion du nickel sur place ; comme on le voit, elle a été très malheureuse, et c'est évidemment à son échec qu'est due l'hésitation, tant de la société le Nickel que de tous autres exploitants, à entrer à nouveau dans une voie qui paraît cependant si indiquée. Il est bon d'ailleurs d'insister sur ce fait que l'on n'a pas renoncé à poursuivre la tentative faite à Ouroué parce que l'on aurait reconnu que, dans les meilleures conditions que l'on puisse réaliser en Nouvelle-Calédonie, les frais restaient

Digitized by Google

encore plus élevés que les frais de fusion en Europe augmentés du fret, mais bien parce que l'on n'a pas réussi à faire marcher régulièrement une fabrication qui, ailleurs et en d'autres mains, réussissait bien. L'insuccès de cette tentative ne saurait donc condamner en aucune façon le principe de la fusion sur place ; il montre tout au plus, à notre avis, qu'il ne faudrait pas en entreprendre une nouvelle sans prendre grand soin de s'assurer le concours d'un personnel parfaitement capable de la mener à bien.

Une nouvelle tentative de fusion sur place pourrait être faite dans deux buts différents : le premier serait simplement d'abaisser le prix de revient final du nickel métal en partant des mêmes minerais ; le second serait de rendre possible l'utilisation de minerais à teneur inférieure (5 p. 100, par exemple), utilisation aujourd'hui impossible comme nous l'avons montré. En fait, la fusion sur place devrait, à notre avis, tendre à ce double but ; peut-être ne permettrait-elle pas dès le début la fusion de minerais à 5 p. 100, tout en abaissant le prix de revient, mais du moins permettrait-elle sans doute celle de minerais à 6 p. 100, et ce serait déjà un joli résultat à la fois au point de vue de la puissance de production des mines de la Nouvelle-Calédonie et de la bonne utilisation de leurs richesses.

Nous ne pouvons songer à établir avec précision quels seraient les frais d'une première fusion en Nouvelle-Calédonie, car cela dépendrait trop des conditions dans lesquelles on la tenterait ; et ces conditions mêmes varieraient pour chaque société, car c'est à la fois de l'étendue et de la richesse des concessions qu'elle posséderait, de leur situation géographique, de l'importance de la production qu'elle voudrait réaliser, etc..., que dépendraient et la position à choisir pour son usine, position avec

Digitized by Google

laquelle varierait le prix des matières premières, et le développement à lui donner, développement qui influerait largement sur les frais de main-d'œuvre et plus encore sur les charges d'amortissement. Ce que nous pouvons seulement dire, c'est que, pour se rendre compte de l'opportunité de la fusion sur place, il faudrait comparer, d'une part le total des frais de chalandage à l'embarquement, des droits sur le minerai exporté, du fret jusqu'en Europe et des frais de débarquement et de première fusion en Europe des minerais, au total des frais de fusion sur place des mêmes minerais et des frais d'embarquement de transport en Europe et de débarquement de la matte, d'autre part.

Le premier de ces totaux, rapporté au kilogramme de métal, peut être évalué comme suit :

	Fr.		Fr.
Frais d'embarquement.....	0,05	à	0,08
Droits sur le minerai exporté.....			0,005
Fret jusqu'en Europe.....	0,70	à	0,80
Frais de débarquement.....	0,02	à	0,03
Frais de première fusion.....	0,40	à	0,50
TOTAL environ.....	1,20	à	1,40

Les frais d'embarquement, de transport, et de débarquement en Europe de la matte à produire ne représenteraient pas plus d'une soixantaine de francs par tonne, c'est-à-dire à peine 0fr,135 par kilogramme de métal ; on voit donc que, même avec des frais de première fusion pour mattes de 0fr,95, tels qu'ils étaient réalisés à la pointe Chaleix en 1883-1884 (avec des minerais un peu plus riches, il est vrai), l'opération apparaîtrait comme devant être économique. Nous ne doutons pas d'ailleurs que les frais de fusion d'autrefois pourraient être largement abaissés aujourd'hui. Si on examine en effet les frais de première fusion, on voit qu'ils se partagent à peu près

Digitized by Google

par moitié entre les matières d'une part (coke, castine et fondants) et la main-d'œuvre et les frais généraux d'autre part.

Sans vouloir compter ici sur l'utilisation possible des charbons néo-calédoniens, nous supposerons que l'on emploie uniquement du charbon australien; il fournit en effet un coke de qualité parfaitement suffisante, comme le montrent les analyses et essais de ce coke, et l'expérience tant des fondeurs de la Nouvelle-Galles du Sud que des importantes usines de Port-Pirie (Australie du Sud) où l'on traite les minerais de Broken-Hill. Pris à l'état de coke à Newcastle, il coûterait de 16 à 20 shillings la tonne, suivant les cours, soit 20 à 25 francs, il serait, en outre, grevé de 10 à 12 francs de frais de transport et d'une somme presque égale pour frais de débarquement et pour tenir compte du déchet; il reviendrait donc entre 40 et 50 francs la tonne rendue sur place : si, au contraire on créait des fours à coke dans la colonie, on pourrait utiliser des charbons menus, qu'on trouve à acheter à Newcastle au degré de pureté suffisant à des prix de 6 à 8 shillings la tonne, soit 7fr,50 à 10 francs, qui pourraient donc être rendus en Nouvelle-Calédonie à 20 francs la tonne environ, et qui pourraient ainsi fournir du coke à moins de 40 francs. La castine, empruntée soit aux calcaires de la côte Ouest (qui tiennent 80 à 90 p. 100 de carbonate de chaux, 2 à 5 p. 100 de carbonate de magnésie et 3 à 10 p. 100 de silice), soit aux coraux (ceux qui ont été employés à Ouroué tenaient 90 p. 100 de carbonate de chaux, 5 1/2 p. 100 de carbonate de magnésie et 4 1/2 p. 100 d'impuretés diverses, silice, sesquioxyde de fer, etc.), reviendrait à des prix un peu variables suivant le point où serait située l'usine, mais n'excédant vraisemblablement pas 10 francs la tonne. Quant à la matière sulfurante, le soufre (que l'on pourrait faire venir assez aisément du Japon) serait d'un emploi toujours fort coû-

Digitized by Google

teux, en raison de sa volatilisation partielle au gueulard ; il serait bien préférable d'employer le gypse calédonien (qui, bien débourbé, tient jusqu'à 95 p. 100 de sulfate de chaux, soit 17 1/2 p. 100 de soufre), dont il existe, comme nous nous en sommes assuré, des dépôts considérables, et qui, bien qu'un peu ingrat à exploiter à cause de son gisement en cristaux quelque peu empâtés d'argile, pourrait être obtenu à assez bon compte ; il revenait, paraît-il, autrefois à 40 francs la tonne rendue à la pointe Chaleix ; nous adopterons ce chiffre tout en mentionnant qu'il pourrait vraisemblablement être réduit dans une large proportion.

Dès lors les dépenses de combustible et fondants pourraient s'évaluer au maximum ainsi qu'il suit :

	Par tonne de minerai humide			Par kilogramme de nickel métal
Coke...	400 kilogr.	à 40 francs la tonne :	16 francs	0fr,32
Castine.	200	10	2	0 ,04
Gypse..	100	40	4	0 ,08
		TOTAL.....	22	0fr,44

Il est beaucoup plus difficile d'évaluer les dépenses de main-d'œuvre et de frais généraux ; elles seraient assurément plus élevées qu'en Europe, en raison principalement de la nécessité de faire venir d'Europe quelques bons chefs d'équipe auxquels on allouerait des salaires élevés ; nous pensons cependant que, si, en Europe, elles ne dépassent pas 25 centimes par kilogramme de métal, nous ne serions pas au-dessous de la réalité en les majorant de moitié, c'est-à-dire en les portant à 37 centimes 1/2. Cela ferait ressortir les frais de fusion sur place au total de 81 centimes 1/2 que nous croyons largement calculé.

Dès lors le prix de revient de la matte rendue en Europe, rapporté au kilogramme de métal, ne comprendrait, en plus du prix de revient du minerai rendu au bord de la mer en Nouvelle-Calédonie, qu'une somme de 0fr,95

Digitized by Google

au lieu de 1fr,20 à 1fr,40, soit 1fr,55 à 1fr,60 minerai compris, au lieu de 1fr,80 à 2 francs ; il y aurait là une diminution importante dans le prix de revient du métal.

Mais il y a plus ; on pourrait aborder en Nouvelle-Calédonie la fusion des minerais pauvres : nous n'entendons pas naturellement en présenter une démonstration complète, aidé seulement de chiffres que nous ne considérons pas comme établis avec une précision suffisante ; nous voulons simplement en faire comprendre la possibilité. Si, au lieu de fondre du minerai à 7 p. 100, on venait à fondre du minerai à 5 p. 100, dont le prix de revient par unité de métal serait, nous le supposons, abaissé de moitié, c'est-à-dire réduit à 30 ou 32 centimes, les dépenses de combustible seraient, comme nous l'avons mentionné, augmentées dans le rapport de 8 à 12 ou 13, c'est-à-dire portées de 32 centimes à 50, les frais de fondants, de main-d'œuvre et les frais généraux seraient seulement augmentés dans le rapport des poids de minerai traités, c'est-à-dire dans le rapport de 6,3 (rendement du minerai à 7 p. 100) à 4 (rendement du minerai à 5 p. 100) ; ils seraient donc portés de 50 à 78 centimes.

Dans cette nouvelle hypothèse, au lieu de pouvoir amener en France une matte à 45 p. 100 de nickel revenant à 1fr,55 ou 1fr,60 tout compris par kilogramme de métal, on l'amènerait à la teneur de 35 à 40 p. 100 seulement et avec un prix de revient se décomposant ainsi :

Valeur du minerai rendu à l'usine de fusion.....	0fr,30 à 0fr,32
Dépense de combustible.....	0fr,50
Autres frais de première fusion (fondants, main-d'œuvre, frais généraux).....	0 ,78
Frais de transport en Europe.....	0 ,16
TOTAL.....	1fr,74 à 1fr,76

Il semble donc qu'on ne reperdrait, à traiter le minerai à

Digitized by Google

5 p. 100, qu'une partie du bénéfice de la fusion sur place, mais on assurerait en même temps une bien meilleure utilisation des gîtes de nickel de la colonie : on resterait d'ailleurs vraisemblablement au-dessous des prix de revient actuels. Peut-être même, ce que nous ne sommes pas éloigné de croire, nos évaluations ont-elles été supérieures à ce que seraient en réalité les différentes dépenses, et serait-il tout aussi avantageux de traiter sur place des minerais pauvres que des minerais à 7 p. 100. En tous cas, si c'est vouloir aller trop loin que de descendre jusqu'à la teneur de 5 p. 100, pourrait-on sans doute aller avec profit jusqu'à 6 p. 100 ou 5 1/2 p. 100.

En quel point de la colonie devrait être située une telle usine de fusion du minerai ? C'est ce que nous ne saurions préciser ici, car cela dépendrait essentiellement de la situation des gisements destinés à fournir le minerai : la société le Nickel étudie, croyons-nous, le projet d'une usine de première fusion à Thio, et elle ne peut en effet que la placer près de ses mines les plus productives ; la société « Nickel Corporation Limited », qui possède surtout des gisements sur la côte Ouest, serait amenée à construire son usine de préférence sur cette côte ; et telle entreprise nouvelle qui viendrait à se fonder chercherait tout naturellement à procéder à la fusion de ses minerais en un point où elle pourrait amener à bon compte à la fois ceux-ci et les charbons et fondants qu'elle aurait besoin de faire venir par mer.

On a également songé à fondre sur place le minerai de Nouvelle-Calédonie pour fonte nickelifère pure de soufre et par suite directement utilisable dans la métallurgie : il faudrait pour cela avoir recours au charbon de bois comme combustible, et nous ne voyons aucun point de la colonie où l'on pourrait l'obtenir en grande quantité et à des prix suffisamment bas. Tout au plus une telle fabrication pourrait-elle devenir une annexe de la fabri-

Digitized by Google

cation principale dans les conditions que nous venons d'indiquer.

Nous ne mentionnerons ici que pour mémoire d'autres projets dont on a parlé et dont on parle encore : ils consisteraient à utiliser les forces hydrauliques, qui ne seraient peut-être pas trop difficiles à aménager dans certains points de la colonie, au traitement des minerais de nickel : les minerais tels qu'on les exploite ne sont pas accessibles aux procédés actuels de l'électro-métallurgie, il faudrait donc leur faire subir une première fusion ; mais alors le nickel se trouverait déjà suffisamment concentré pour que son expédition en Europe pour raffinage paraisse être la meilleure solution. On a même parlé d'employer comme fondants les minerais sulfurés de cuivre du Nord de l'île, en vue d'obtenir une matte cupronickelifère dont on séparerait ensuite les deux métaux par l'électrolyse, comme on le fait pour les minerais du Canada. C'est là un projet hardi, et dont nous ne saurions prévoir, pour le moment et dans la situation économique et industrielle générale de la colonie, ni la réalisation ni le succès.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît en tous points essentiellement souhaitable pour la colonie que la question de la fusion sur place des minerais de nickel qu'elle produit soit enfin reprise ; c'est celui des progrès dans l'utilisation des ressources en nickel de la Nouvelle-Calédonie qui aurait certainement le plus heureux effet sur le développement de l'exploitation de ces richesses ; il en résulterait pour les producteurs du nickel calédonien la possibilité d'abaisser notablement le prix de vente du métal, et par suite de soutenir dans des conditions meilleures encore la concurrence des produits du Canada ; cela permettrait en outre, et entraînerait certainement à très bref délai, une utilisation beaucoup meilleure des réserves de nickel contenues dans le sol de la colonie. Aussi M. le Gouverneur

Digitized by Google

de la Nouvelle-Calédonie a-t-il été très heureusement inspiré lorsque, voulant hâter la réalisation d'un projet qui touche aussi directement aux intérêts généraux de la colonie, il promettait la concession gratuite des terrains nécessaires à l'érection de la première usine de fusion; nous rappelons d'ailleurs que la redevance de 25 centimes par tonne de minerai de nickel extraite n'est perçue que sur les minerais non transformés dans la colonie.

D. — Les gisements de nickel concurrents.

Une dernière question se pose pour celui qui veut peser les chances de développement de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie : c'est celle de la concurrence qui peut être faite à cette industrie par les industries similaires existant ou à créer dans d'autres pays du monde. Bien que nous n'ayons pas eu le loisir de procéder à une étude approfondie de cette question, au sujet de laquelle seul l'examen sur place des autres gisements de nickel, et en particulier de ceux du Canada, aurait pu nous permettre de nous faire une opinion personnelle, nous terminerons ce qui a trait aux gisements de nickel de la Nouvelle-Calédonie par quelques indications sur les autres gisements du monde.

Avant la mise en exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie, la production de ce métal, qui était annuellement de 400 tonnes environ, se répartissait entre quelques gisements de minerais sulfurés complexes situés en Allemagne, en Hongrie, en Suède et Norwège et en Espagne et le gisement de pyrrhotine nickelifère et chalcopyrite de Lancaster Gap en Pensylvanie; mais peu à peu la concurrence de ces différents gisements a été éteinte grâce aux prix de plus en plus bas auxquels était livré le nickel de la Nouvelle-Calédonie; si bien qu'en 1889, lorsque le

Digitized by Google

Canada a commencé à entrer en ligne, la production annuelle du reste du monde ne s'élevait plus qu'à 187 tonnes, et elle est depuis tombée à quelques tonnes seulement, pour se relever, il est vrai, à 167 tonnes en 1901.

Le Canada s'est, au contraire, montré pour la Nouvelle-Calédonie un concurrent redoutable, et, si les chiffres que nous avons donnés ci-dessus montrent que, malgré cette concurrence, notre colonie est toujours restée le premier pays producteur de nickel dans le monde entier, cela n'a pas été sans une lutte acharnée au cours de laquelle le prix du nickel était tombé jusqu'à 2fr,40 le kilogramme, amenant la fermeture de presque toutes les mines de la colonie, et obligeant la société le Nickel, le principal exploitant du nickel en Nouvelle-Calédonie, à suspendre toute distribution de dividendes pendant cinq ans.

Aujourd'hui les cours sont remontés, le marché s'est régularisé et, grâce à une entente plus ou moins complète entre les producteurs, la Nouvelle-Calédonie garde son rang; mais il n'en est pas moins vrai que l'industrie du nickel se développe au Canada et que la production des mines de ce pays s'est rapidement accrue dans ces dernières années. Est-ce à dire que la Nouvelle-Calédonie ait beaucoup à craindre de cette concurrence? Nous ne le pensons pas; car, autant que nous pouvons en juger avec les documents dont nous disposons, les conditions naturelles des gisements du Canada sont en elles-mêmes beaucoup moins favorables que celles de notre colonie.

Le nickel se présente au Canada, comme on le sait, sous forme de pyrrhotine nickelifère et cuprifère, c'est-à-dire de sulfure magnétique de fer auquel sont associés du nickel ainsi que du cuivre, ce dernier sous forme de chalcopyrite; cette pyrrhotine existe en lentilles plus ou moins épaisses interstratifiées dans le puissant massif de gneiss

Digitized by Google

laurentiens très métamorphisés de Sudbury (Ontario); elle est associée à des épanchements de diorite, et c'est cette roche qui forme la gangue du minerai. Tantôt la pyrrhotine est pauvre en cuivre et en nickel et n'est guère utilisable que lorsqu'elle peut être abattue à ciel ouvert en grandes masses; ailleurs, elle forme un riche minerai de cuivre; plus loin elle contient à la fois quelques centièmes de nickel et de cuivre, dont l'ensemble lui donne une valeur suffisante pour justifier une exploitation par travaux souterrains et un traitement métallurgique assez compliqué. D'après les statistiques officielles du bureau des mines de la province d'Ontario, la marche de l'exploitation de ces minerais, au cours des dernières années, serait caractérisée par les quelques chiffres qui suivent :

Années.....	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Minerai extrait....	84.575	112.510	184.431	196.760	296 866
Minerai fondu.....	87.252	110.707	155.487	192.460	215.504
	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
Teneur en cuivre..	2,86	3,43	1,66	1,59	1,28
Teneur en nickel..	2,08	2,28	1,68	1,67	1,61
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Poids du nickel contenu.....	1.815	2.524	2.608	3.214	4.032

Les ressources en nickel existant dans la région paraissent considérables : dès 1890 un rapport officiel adressé au secrétariat de la Marine des États-Unis (*) estimait la quantité de minerai alors reconnue au chiffre considérable de 650 millions de tonnes, que nous ne reproduisons ici que sous réserves, et l'exploration de la région paraît avoir fait connaître depuis de nouvelles et importantes réserves.

(*) *In* LEVAT, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. I, p. 166; 1892).

Digitized by Google

Cependant les facilités de l'abatage de ces minerais ne paraissent de loin pas être ce qu'elles sont en Nouvelle-Calédonie pour des minerais notablement plus riches (d'autant plus que, dans l'état actuel des choses, une unité de cuivre ne saurait guère être comptée que pour une demi-unité de nickel), et d'autre part le développement de l'extraction au Canada paraît avoir été accompagné, comme l'indiquent les chiffres du tableau ci-dessus, d'une tendance à la diminution de la teneur du minerai traité. Enfin le traitement du minerai, qui comporte d'abord un premier grillage, et une fusion pour matte, puis un deuxième grillage suivi d'une deuxième fusion, ou bien une opération à la cornue Bessemer, et enfin une séparation électrolytique encore assez coûteuse du cuivre et du nickel, est loin d'être plus facile que celui des minerais de Nouvelle-Calédonie. En outre, le nickel obtenu est toujours moins pur que le nickel calédonien ; il tiendrait, d'après les renseignements que nous avons pu obtenir, de 0,8 à 0,9 p. 100 de cuivre, environ un millième d'arsenic et un demi-millième de phosphore. Il donnerait lieu pour les aciers, et surtout pour les aciers à fortes teneurs en nickel, à des difficultés et à des irrégularités dans le traitement qu'on n'observe pas avec le nickel provenant de notre colonie. Par contre, la situation industrielle générale du Canada paraît être très favorable et a permis dans ces dernières années un développement important des exploitations et des usines de traitement, développement à la faveur duquel la production du nickel au Canada est sans cesse croissante. Il y a là une concurrence sérieuse pour l'industrie de notre colonie ; mais, bien que, nous le répétons, nous ne puissions établir de comparaison que d'après des documents plus ou moins incomplets, il nous semble qu'au point de vue des conditions naturelles tout l'avantage reste aux minerais de la Nouvelle-Calédonie, les minerais canadiens étant moins riches, moins purs,

Digitized by Google

plus coûteux à abattre et plus difficiles à traiter; ce que le Canada a pour lui, ce sont des conditions sur lesquelles l'homme a la plus large action, à savoir l'abondance et la bonne qualité de la main-d'œuvre, la conduite de l'exploitation sur une assez large échelle et dans des conditions bien appropriées, des moyens de transport économiques, et des usines de traitement bien aménagées établies auprès des gîtes. Tout cela, nous ne nous le dissimulons pas, est beaucoup plus difficile à réaliser dans une île aussi isolée que la Nouvelle-Calédonie que dans un pays en plein développement, comme le Canada; mais il serait facile de faire à ces différents points de vue beaucoup mieux que l'on ne fait aujourd'hui, et de réaliser des progrès qui mettraient notre colonie dans de bien meilleures conditions pour soutenir la concurrence du nickel canadien. Rappelons d'ailleurs ici que la société américaine « Nickel Corporation limited » a acquis un domaine minier considérable en Nouvelle-Calédonie, déclarant vouloir l'exploiter pour approvisionner de nickel le marché américain, et qu'elle a expédié en 1901 quelque 30.000 tonnes de minerai aux États-Unis; il est d'ailleurs difficile de dire aujourd'hui si elle continuera dans cette voie et exploitera sérieusement ses mines, ou si elle ne se servira pas plutôt de ses gisements de Nouvelle-Calédonie comme d'une simple menace pour empêcher le gouvernement canadien de frapper de droits importants, comme il veut le faire, l'exportation aux États-Unis des mattes et des minerais de nickel.

En plus du Canada, on a récemment cherché à ouvrir en Silésie une exploitation sur des minerais silicatés pauvres de nickel, connus dès longtemps comme associés à une formation serpentineuse, restreinte d'ailleurs; il ne semble pas que cette exploitation ait eu un grand succès jusqu'ici et soit appelée à se développer beaucoup.

Enfin, parmi les gisements de nickel assez nombreux

Digitized by Google

qui existent aux États-Unis, ceux de l'Orégon (comté de Douglas) se présenteraient dans des conditions géologiques très analogues à celles de la Nouvelle-Calédonie. On n'a pas jugé jusqu'ici que leur extension puisse justifier la création des coûteuses voies de transport que leur mise en valeur exigerait. Sans qu'on puisse dire qu'ils ne sont pas utilisables, il semble que leur concurrence ne soit pas fort à redouter pour nous, d'ici quelque temps.

Ce sont donc les gisements du Canada seuls qui constituent aujourd'hui une concurrence pour ceux de notre colonie, concurrence très sérieuse, cela est vrai, mais qui ne doit pas empêcher l'essor de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie, si ceux qui en ont la charge savent faire ce qui est nécessaire pour profiter des avantages naturels considérables que réunissent les gisements de notre colonie.

Pour nous donc, persuadé que nous sommes qu'aujourd'hui un large développement de la consommation du nickel suivrait de près un notable abaissement du prix auquel il peut être offert aux consommateurs, nous n'hésitons pas à conclure qu'un essor considérable sera possible pour l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie le jour où, par la première fusion sur place du minerai, on résoudra la double question d'un abaissement notable du prix de revient et d'une utilisation bien meilleure des gisements.

Lorsque ce problème capital aura reçu une solution satisfaisante, les gisements aujourd'hui exploités pourront l'être sur une beaucoup plus large échelle et d'une façon beaucoup plus rationnelle, de nouveaux espaces riches en minerai pourront être mis en valeur, une importante industrie de première fusion pourra être créée; et, dans ces conditions, notre colonie continuera à tenir en échec la concurrence canadienne, si même elle n'arrive

Digitized by Google

pas à en triompher plus ou moins complètement. La Nouvelle-Calédonie sera dès lors prête à livrer annuellement, à bas prix, au monde entier les milliers de tonnes de nickel dont il aura besoin en nombre sans doute rapidement croissant.

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

LES MINERAIS ASSOCIÉS A LA FORMATION DES SERPENTINES NICKELIFÈRES.

CHAPITRE PREMIER.

LES MINERAIS DE COBALT.

A. — Généralités. — Historique.

Comme nous l'avons déjà mentionné ci-dessus, le cobalt, ce compagnon presque inséparable du nickel, dont ses propriétés chimiques le rapprochent si étroitement, paraît avoir coexisté avec le nickel dans son gisement primitif en Nouvelle-Calédonie. En effet, d'une part aucun des minerais de nickel de la colonie n'est exempt de cobalt ; et, d'autre part, les péridotites dites stériles, saines ou altérées, provenant des différents massifs répartis tout le long de l'île, se sont toujours montrées à l'analyse contenir quelques dix-millièmes, et plus souvent quelques millièmes, des deux métaux nickel et cobalt pesés ensemble ; l'analyse qualitative du résidu ainsi pesé y a décelé souvent la présence simultanée des deux métaux, le nickel paraissant d'ailleurs toujours nettement dominant ; et il est, sinon certain, du moins fort probable, que, dans les cas où nous n'avons pu caractériser d'une façon certaine la présence du cobalt, il accompagnait néan-

Digitized by Google

moins en faible proportion les très petites quantités de nickel contenues dans les roches.

Mais, tandis que le plus souvent dans la nature les agents minéralisateurs ont entraîné et déposé à la fois ces deux métaux voisins, sous forme de sulfures et d'arsénio-sulfures isomorphes, que l'oxydation transforme aux affleurements en arséniates, phosphates, etc., qui demeurent étroitement associés entre eux, en Nouvelle-Calédonie les eaux paraissent avoir dissous les deux métaux, qui étaient contenus dans les péridotites sans se trouver associés à leurs minéralisateurs habituels, et avoir fait un départ du nickel et du cobalt assez avancé, quoique incomplet. On rencontre ainsi, d'une part des minerais de nickel contenant toujours plusieurs unités de cobalt pour cent de nickel, et d'autre part des minerais de cobalt tenant une plus ou moins forte proportion de nickel. Le premier de ces deux métaux, obéissant à une affinité marquée pour le magnésium, s'est déposé avec lui sous forme d'hydrosilicates magnésiens nickelifères ; le second, au contraire, a été entraîné avec le manganèse, également disséminé en faible quantité dans les péridotites, et s'est concentré avec lui dans des rognons ou des concrétions d'oxydes, dont les gisements se séparent nettement de ceux des hydrosilicates de nickel et de magnésie. Le cobalt et le manganèse se sont en effet déposés presque uniquement au sein des formations d'argile rouge, tandis que le minerai de nickel se fixait sur les péridotites plus ou moins serpentinisées.

Tel est le résultat de presque toutes nos observations ; et ce n'est que tout à fait exceptionnellement, dans le gisement du Kaféate et dans celui de la mine Francia, ainsi qu'à la mine de nickel Nouvelle-Espérance sur le mont Ouazangou, que nous avons recueilli, au-dessous des argiles rouges, quelques échantillons de péridotite altérée sur la surface et dans les fentes de laquelle s'étaient

Digitized by Google

déposés en enduits concrétionnés des minerais cobalto-manganésifères (*) du type courant; nous avons recueilli également, à Pemby et auprès de Brindy, des serpentines silicifiées et recouvertes d'enduits cobaltifères. Nous devons en outre mentionner ici que M. Garnier (**) a trouvé à l'île Ouen des roches feldspathiques en décomposition avec filonnets de silicate de magnésie imprégné de cobalt, ou même avec des filons d'halloysite contenant des rognons de minerai tenant de 20 à 48 p. 100 d'oxyde rouge de manganèse, et de 10 à 21 p. 100 d'oxyde de cobalt.

Nous ajouterons que le cobalt ne nous a pas paru être en relation plutôt avec certains types de péridotite qu'avec d'autres, et nous serions presque tenté de dire que, partout où la forme du terrain a permis le dépôt des argiles rouges provenant de la décomposition des péridotites, on peut avoir des chances de rencontrer en plus ou moins grande quantité le minerai de cobalt.

C'est donc soit en enduits concrétionnés sur les roches superficielles, soit, beaucoup plus souvent, sous la forme de rognons, parfois assez volumineux puisqu'ils atteignent par places des dimensions de plusieurs décimètres dans tous les sens, mais ordinairement de la grosseur du poing, ou même en grenailles, que se présentent les minerais de cobalt. Ils ont toujours un aspect paraissant indiquer qu'ils ont été déposés par les eaux; tantôt ils sont en rognons caverneux ou en concrétions mamelonnées, tan-

(*) On pourrait se demander si ce ne serait pas là un type courant de minerai, que les travaux des mines de cobalt, pratiquement limités aux formations argileuses, n'auraient pas su atteindre dans la plupart des exploitations; nous ne le pensons pas, car dans beaucoup d'entre elles la serpentine en roche a été touchée en nombre de points, et a souvent même été suivie sur des étendues assez considérables, sans montrer aucunes traces de cobalt, traces qui seraient cependant bien plus aisées encore à discerner sur la couleur claire de la serpentine que celles des minerais nickelifères complexes.

(**) Garnier, *loc. cit.*, p 67-68; et Garnier, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 247 et 248).

Digitized by Google

tôt ils présentent la disposition en nids d'abeilles qu'affectent fréquemment les dépôts actuels de sources ruisselantes, tantôt enfin ils ont la forme de débris divers, brindilles de bois, etc., que le minerai aurait englobés.

Les rognons ainsi constitués se sont déposés en traînées peu régulières : quelquefois ils dessinent une couche plus ou moins continue qui pourrait provenir d'un dépôt au fond d'un lac ou d'une mare ; d'autres fois ils reposent dans l'argile, presque au contact des serpentines sous-jacentes, dont les traînées de minerai suivent toutes les aspérités et les contours ; ailleurs, ils sont englobés en pleine argile, souvent en plusieurs assises étagées, sans qu'il soit aisé de discerner aucun lien dans la distribution des différents rognons.

Ils ont une texture caverneuse ou écailleuse, et une couleur noir bleuté, souvent à demi masquée par des enduits de rouille ; un reflet bleu un peu violacé est généralement l'indice de la présence du cobalt dans ces rognons, qui ressembleraient sans cela, à s'y méprendre, soit à de simples rognons d'oxyde de fer stériles, soit à des boules d'oxyde de manganèse ; mais leur caractère le plus net est la trace brillante que laisse le coup de pic dans leur masse, qui n'est généralement pas très dure.

Ces minerais sont en effet tendres et friables, tachant les doigts, souvent sectiles et donnant à la coupure le même aspect métallique que sous le coup de pic : quelquefois les fragments riches en silice se présentent en écailles siliceuses, dures et cassantes.

Leur densité apparente est toujours faible ; la densité réelle des minerais ferreux atteint 4 ou 5 ; pour les minerais quartzeux elle est notablement plus faible, et ils se brisent souvent en écailles très minces tendant à flotter, ou du moins à être entraînées très aisément par l'eau, ce qui est une gêne considérable pour le lavage.

Digitized by Google

Le cobalt est d'ailleurs loin d'être isolé dans ces minerais, et même d'y avoir subi une concentration très avancée, puisqu'il est réellement rare de rencontrer des minerais qui, même soigneusement triés et lavés, tiennent plus de 10 p. 100 d'oxyde de cobalt; cet oxyde est toujours intimement associé à des proportions importantes de fer peroxydé, et de manganèse se présentant sous la forme de bioxyde ou d'oxyde rouge. La silice est en outre constamment présente dans le minerai, mais elle ne s'y trouve pas sous forme combinée pour constituer des silicates; elle y est au contraire isolée au point de vue chimique, généralement en petits rognons jaunâtres, qui jouent peut-être bien le rôle de noyaux ou de squelettes des dépôts cobaltifères; d'importantes formations siliceuses au milieu des argiles rouges accompagnent d'une façon très fréquente les gisements de cobalt, ainsi que nous aurons l'occasion de le mentionner en détail en décrivant quelques-uns d'entre eux. Les minerais de cobalt comprennent donc, intimement liés à l'oxyde de cobalt, des oxydes de fer et de manganèse, et ils sont très souvent constitués en même temps par de la silice; d'autres fois ils tiennent une proportion importante d'alumine, des échantillons provenant de la mine Persévérance sont même associés à de belles concrétions de gibbsite; enfin ils sont toujours imprégnés de produits ferrugineux.

Il s'ensuit que la teneur des minerais bruts n'est que rarement un peu élevée, et est beaucoup plus souvent voisine de 2 à 3 de protoxyde de cobalt pour cent de minerai sec (c'est toujours ainsi que l'on évalue la teneur); un lavage soigneux arrive à les débarrasser assez complètement de l'argile ferrugineuse qui les souille et, lorsque le mélange avec la silice n'est pas trop intime, d'une partie de celle-ci; on produit ainsi des minerais marchands dont la teneur en oxyde de cobalt varie généralement

Digitized by Google

de 4 à 6 p. 100. Les quelques analyses que voici donnent une idée de la composition chimique de ces minerais; les deux premières, rapportées par M. Garnier (*), ont été faites sur des minerais courants fondus à l'usine de Septèmes; les autres ont été faites à Nouméa, le numéro 3 sur un minerai siliceux de la mine Persévérance (près de Monéo), le numéro 4 sur un minerai alumineux de la baie du Sud, et les numéros 5 et 6 sur des minerais de l'île Yandé.

	1	2	3	4	5	6
SiO^2.....	50,75	32,00	34,00	16,40	2,20	23,09
Fe^2O^3.....	11,50	20,00	11,43	15,50	8,91	16,06
Mn^3O^4.....	14,00	26,50	19,05	12,07	33,62	17,59
Al^2O^3.....	»	»	»	14,60	14,29	10,30
MgO et CaO..	14,50	3,06	»	»	2,38	2,23
CoO.....	2,50	3,50	3,80	3,00	7,76	5,56
NiO.....	non dosé	non dosé	1,04	1,48	1,64	1,48
Eau, perte au feu, et matières non dosées....	6,80	15,50	30,68	36,95	29,20	23,69

Ces minerais se rattachent au point de vue minéralogique à l'asbolite, variété de wad (oxyde de manganèse) plus ou moins chargée en oxyde de cobalt. L'asbolite est d'ailleurs loin d'être fréquente dans le monde; on en cite la présence en Hesse et dans la Thuringe comme produit d'oxydation accompagnant des minerais sulfurés du cobalt, et on l'a retrouvée associée à des gisements métalliques complexes aux États-Unis; mais actuellement elle n'est, à notre connaissance, exploitée sérieusement comme minerai de cobalt, en dehors de la Nouvelle-Calédonie, qu'en Nouvelle-Galles du Sud auprès de Port-Macquarie, où se montre, au-dessus d'une tête de roche serpentineuse, une formation d'argile rouge très ferrugineuse contenant des

(*) Garnier, mémoire de 1887 ci-dessus cité, p. 248.

Digitized by Google

rognons cobaltifères d'asbolite très analogues à ceux des gisements de notre colonie. Il a été extrait dans chacune de ces dernières années un peu plus d'une centaine de tonnes de ce gisement, qui paraît être fort limité. D'autre part, si nous sommes bien informé, les petites quantités de minerai de cobalt exportées actuellement du Chili seraient également des asbolites, qui seraient d'ailleurs légèrement aurifères.

Quoique existant en plus ou moins grande quantité dans un très grand nombre d'entre les amas d'argiles rouges qui se rencontrent partout dans la formation serpentineuse de la colonie, les minerais de cobalt ont pendant longtemps passé inaperçus, grâce à leur aspect peu frappant, et à leur ressemblance avec des rognons ferrugineux ou manganésifères.

M. Garnier ne signalait point l'existence du cobalt dans son étude de 1867 sur les ressources minérales de la Nouvelle-Calédonie, et M. Heurteau l'ignorait également. C'est en 1876 que le cobalt passe pour avoir été reconnu pour la première fois comme utilisable en Nouvelle-Calédonie, au voisinage de la pointe de Bogota entre Nakety et Canala; dès cette année-là, puis en 1877 et 1878, la statistique des exportations indique l'expédition d'un certain nombre de sacs de minerai de cobalt; mais ce n'est qu'à partir de 1883 que le cobalt figure d'une façon régulière au nombre des minerais exportés, à raison de 2.000 à 3.000 tonnes par an. C'est autour de ces chiffres qu'ont oscillé les exportations pendant longtemps; elles ont néanmoins pris récemment un essor assez marqué pour que les expéditions de plusieurs d'entre ces dernières années aient varié entre 4.000 et 5.000 tonnes. Au total, la Nouvelle-Calédonie paraît avoir exporté en vingt ans environ 60.000 tonnes de minerai de cobalt, dont la teneur moyenne peut être évaluée entre 4 et 5 p. 100 d'oxyde,

Digitized by Google

sans compter quelques centaines de tonnes de mattes à 10 ou 20 p. 100.

Au moment de notre séjour dans la colonie, la hausse continue des cours avait suscité un accroissement marqué de la production par suite de l'ouverture ou de la réouverture d'un très grand nombre d'exploitations; au cours du premier semestre 1902, 74 exploitations avaient extrait 2.452 tonnes de minerai de cobalt, c'est-à-dire presque autant qu'il en avait été extrait pendant toute l'année 1901, et l'extraction du deuxième semestre n'a pas atteint moins de 5.060 tonnes, portant le total de l'année à 7.512 tonnes.

La production de l'année 1901 avait été de 2.552 tonnes, et s'était partagée entre 35 exploitations portant sur 41 périmètres miniers. Le tableau ci-dessous en donne la répartition par régions de la colonie.

	Tonnes
Dôme de Tiebaghi, versant Nord (4 exploitations)	900
Poume (4 exploitations)	498
Plateau de Tiea (5 exploitations)	215
Iles Yandé et Pott (2 exploitations)	189
Baie d'Oland, versant Sud du dôme de Tiebaghi (une exploitation)	165
Baie du Sud (6 exploitations	145
Baie de Bâ, près de Houaïlou (2 exploitations)	136
Ile des Pins (une exploitation)	124
Ounia et Yaté (3 exploitations)	62
Thio (une exploitation)	37
Kaféate près de Koné (une exploitation)	21
Ouinné (une exploitation)	18
Boulari (une exploitation)	15
Poro (une exploitation)	12
Baie Ouié (une exploitation)	10
Baie des Pirogues (une exploitation)	5
TOTAL	2.552

Digitized by Google

Nous avons visité une grande partie d'entre les exploitations de cobalt qui, sur les deux côtes Est et Ouest, jalonnent la colonie sur presque toute sa longueur, depuis l'île des Pins au Sud-Est jusqu'à l'île Pott à l'extrême Nord-Ouest. Sur la côte Ouest nous en avons vu à la baie du Sud, à Plum, à Saint-Louis, à la Dumbéa, dans la vallée de la Téné près de Bourail, sur les deux bords de la rivière de Népoui, au plateau de Tiea près de Pouembout, au Kaféate près de Koné, et au dôme de Tiebaghi; nous n'avons d'ailleurs pas eu la possibilité de visiter celles de la presqu'île de Poume et des îles Yandé et Pott. Sur la côte Est, sans avoir pu commencer vers le Sud par les exploitations d'Ounia et Yaté, nous avons visité celles de la rivière Comboui, de Brindy, de la presqu'île de Neuméni, de Pemby entre les baies de Canala et de Kouaoua, et de la baie de Bâ près de Houaïlou; enfin, dans le dernier massif serpentineux de la côte Est vers le Nord, celui de Monéo, on s'apprêtait à reprendre une exploitation au moment de notre passage dans la région.

Nous ajouterons que nous avons encore eu l'occasion de ramasser de petites quantités de minerai de cobalt en plusieurs points, et notamment au voisinage immédiat d'exploitations de nickel, par exemple sur la mine des Bornets à Thio, sur la mine Fathma à Poro, sur la mine Reis n° 1 à Népoui, sur la mine Étoile du Nord au Kaala, et qu'il n'est pas sans exemple qu'une mine concédée pour nickel ait été, ou soit, exploitée pour cobalt. D'autre part, le cobalt est souvent associé au fer chromé dans les argiles rouges, et les massifs du dôme de Tiebaghi, de la baie du Sud, de la baie Ngo, de Pourina, etc., sont à la fois particulièrement riches en cobalt et en chrome; le cobalt se rencontre d'ailleurs parfois en enduits sur le fer chromé.

Digitized by Google

B. — Description de quelques gisements.

Nous renoncerons à décrire un à un chacun de ces nombreux gisements de cobalt, qui ne présentent d'ailleurs pas une très grande variété, et nous nous contenterons de donner quelques détails sur une série d'entre eux pris comme types.

Les exploitations du *dôme de Tiebaghi* sont parmi celles qui se sont poursuivies le plus longtemps, et elles ont eu pendant toutes ces dernières années une sérieuse activité, qui tend d'ailleurs aujourd'hui à se ralentir : trois exploitations différentes extrayaient, au moment de notre passage, sur le périmètre des mines Tangadiou et Tamatave, une moyenne mensuelle de 40 à 50 tonnes de minerai à teneur de 4 à 4 1/2 p. 100 après lavage. Le gîte se trouve sur un des contreforts du dôme de Tiebaghi qui s'allonge et s'étale largement vers l'Est entre les cotes 300 et 200 environ ; ce contrefort, dont la pente est peu accusée, est recouvert d'un épais manteau de ces formations rouges surtout ferrugineuses, mais un peu magnésiennes et argileuses, que nous continuerons à désigner sous le nom d'argiles rouges, et qui sont semées de fragments d'oxyde de fer dont la dimension varie de celle de blocs énormes jusqu'à celle de petits grains. Les travaux d'exploitation, et les sondages de recherches qui ont été poursuivis au voisinage, ont montré qu'il existe dans les serpentines sous-jacentes une profonde dépression, que nous appelons, avec M. Levat, une « vasque » ; cette vasque est comblée par la formation d'argile rouge, sur une épaisseur qui atteint jusqu'à 52 mètres en son centre et qui est encore de 10 et 20 mètres sur ses bords.

C'est dans cette formation qu'apparaît, assez abondant,

Digitized by Google

un minerai de cobalt de richesse moyenne, et se rapportant au type siliceux. La concentration la plus complète du minerai paraît s'être produite au centre de la vasque et presque au contact de la serpentine : un puits de 52 mètres de profondeur, creusé en ce point, a recoupé cette formation, puissante de 80 à 90 centimètres, et présentant, paraît-il, une étendue notable; elle était constituée par un amas de rognons et de grains, à squelette quartzeux recouvert d'enduits et de concrétions de manganèse et de cobalt. On s'est empressé de dépiler tout autour du puits cette sorte de lentille, qui n'était sans doute qu'un dépôt de fond de mare ; elle venait d'un côté mourir sur les serpentines qui se relevaient, tandis que de l'autre elle s'appauvrissait au milieu des argiles ; ces travaux, qui, pendant quelque temps, ont fourni dans des conditions fort économiques des quantités importantes de minerai, ont été poursuivis sans remblayage et avec un boisage insuffisant, aussi n'ont-ils pas tardé à s'ébouler ; ils étaient inaccessibles au moment de notre visite, et il est vraisemblable qu'ils ont dû être abandonnés avant que tout le minerai exploitable en ait été extrait.

En dehors de cette formation principale, toute l'épaisseur de l'argile rouge paraît être irrégulièrement sillonnée de traînées de minerai, tantôt sous forme de rognons siliceux, tantôt sous forme de grains ferrugineux à enduits de cobalt; une série de tranchées, galeries horizontales, ou petits puits, ont été poussés de tous côtés, rencontrant ici ou là de ces traînées qui fournissaient un plus ou moins grand nombre de tonnes de minerai. L'exploitation, qui en a été souvent confiée à de petits « contractants », a consisté le plus généralement, comme dans la plupart des autres mines de cobalt de la colonie, à battre au large à partir du puits ou de la galerie de recherches sitôt un peu de minerai rencontré, et à pousser les travaux aussi loin et aussi longtemps qu'ils ne

Digitized by Google

menaceraient pas trop de s'ébouler, puis à les abandonner sans chercher plus profondément, quitte à aller recommencer un peu plus loin le même travail.

Le minerai, mis en sacs sur les chantiers, est descendu, par câbles et plans inclinés aériens, jusqu'au pied du contrefort, en un point où il peut être procédé au lavage destiné à éliminer les matières ferrugineuses qui le souillent et une partie des éléments siliceux auxquels il est associé. Ce lavage a lieu sur toutes les mines dans des conditions tout à fait analogues que nous ferons connaître ci-après. Ensaché à nouveau après lavage, le minerai est transporté par charrettes jusqu'à Koumac, distant de 6 kilomètres de la laverie ; il est ensuite expédié à Nouméa par voie de mer.

Les minerais de la *baie d'Oland*, que se partagent une série de mines, ont fait, en 1901, l'objet d'une exploitation assez importante, portant sur les périmètres de trois d'entre elles ; il y en avait cinq en exploitation pendant le premier semestre de 1902 ; les gisements se trouvent être, sur le versant Ouest du dôme de Tiebaghi, symétriques de ceux que nous venons de mentionner.

Le dôme serpentineux qui constitue la *presqu'île de Poume*, et qui reproduit avec de plus petites dimensions les formes et les circonstances géologiques du dôme de Tiebaghi, renferme également des gisements de cobalt importants ; ils ont été à diverses reprises l'objet d'exploitations plus ou moins suivies ; celles-ci avaient une nouvelle période d'activité au moment de notre séjour dans la colonie, et six mines y étaient exploitées au cours du premier semestre de 1902, contre quatre en 1901.

Au *Kaféate*, longue croupe serpentineuse qui s'avance jusqu'au bord de la mer entre Voh et Koné, la ligne de crête présente une largeur suffisante pour qu'une épaisseur, d'ailleurs faible, d'argile rouge y ait subsisté, tan-

Digitized by Google

dis que les deux flancs de la croupe, dont les pentes sont raides, sont presque uniquement rocheux. Cette argile rouge contient quelques rognons de cobalt, et deux exploitants y poursuivent des travaux de grattage de peu d'importance. Les différentes galeries, horizontales ou inclinées, ouvertes dans l'argile viennent buter à peu de distance sur des têtes de péridotite très altérée et complètement fissurée, jusqu'au contact de laquelle se retrouvent les concrétions cobaltifères. Ce qui est à noter ici, c'est que ces concrétions se retrouvent sur la surface même de quelques-uns de ces fragments de roche, et que le dépôt métallifère envahit même par places leurs fissures ; c'est là un mode de gisement qui est exceptionnel pour le cobalt, et qui se rapproche assez de celui du nickel, mais les enduits et concrétions en question sont, comme les minerais de cobalt usuels, constitués d'oxydes de cobalt, de manganèse, et de fer, ainsi que d'alumine et de silice, et sont exempts de magnésie.

Les gisements du *plateau de Tiea*, entre Pouembout et Népoui, sont encore de ceux qui, depuis plusieurs années, fournissent des quantités importantes de minerai de cobalt. La forme spéciale de ce massif serpentineux explique d'elle-même qu'un important amas d'argile ferrugineuse ait pu s'y former, et des minerais de cobalt s'y déposer d'une façon particulièrement aisée. La *fig.* 1, Pl. IV, représente en plan et en coupe, d'après les levés du service topographique, la configuration, en forme de tronc de cône très surbaissé, de ce plateau entièrement constitué de péridotite; il est recouvert d'un manteau d'argile rouge. Ce manteau est très épais et très continu sur la surface supérieure du plateau, qui est très peu ondulée mais présente de légères dépressions centrales, il est plus ou moins développé sur les arêtes des contreforts qui descendent vers sa base, et il disparaît complè-

Digitized by Google

tement, pour faire place à la péridotite rocheuse, dans le fond des ravins abrupts qui se creusent en éventail dans les différentes directions. Il n'y a pas moins de dix concessions de mines de cobalt qui se partagent la surface, de 800 hectares environ, que présente le plateau avec ses pentes orientales, occidentales, et méridionales. Nous en avons tracé les périmètres sur la *fig.* 1 de la Pl. IV : deux exploitations étaient en activité au moment de notre passage, l'une était poursuivie sur la mine Ressource, l'autre comprenait de nombreux chantiers ouverts en différents points des périmètres des mines Espérance, Baptistine et Thia-Louise.

Le minerai se rencontre, tout comme au dôme de Tiebaghi, en traînées à différents niveaux dans le massif argileux dont la puissance atteint jusqu'à 30 mètres; ces traînées ne paraissent pas avoir ici une disposition rappelant, même de loin, celles de couches plus ou moins horizontales, elles ont plutôt l'allure de masses irrégulières se ramifiant en tous sens. Aussi a-t-on, tant à partir de plusieurs puits, dont les deux principaux ont 25 et 32 mètres de profondeur, que par des galeries ouvertes au flanc des ravins qui descendent du plateau, poursuivi des travaux souterrains un peu dans tous les sens et à tous les niveaux, au voisinage de l'éperon que dessine vers le Sud la surface supérieure du plateau. L'épuisement des travaux était assuré, tant bien que mal, par les galeries à flanc de ravin ; mais, peu de mois avant notre visite sur les lieux, des pluies extrêmement violentes avaient envahi la mine et provoqué l'obstruction par des éboulements des galeries d'asséchement; aussi toute la partie inférieure des travaux principaux était-elle encore inaccessible, et ne travaillait-on qu'à l'exploitation de diverses traînées superficielles de minerai, par une série de galeries s'enfonçant peu profondément dans le sol.

La *fig.* 2 de la Pl. IV, qui reproduit une coupe qui

Digitized by Google

nous a été remise sur place, indique quelle serait à peu près l'allure de la formation rencontrée en profondeur, et quelle aurait été la disposition des travaux ; les deux puits Roanne et Dauvergne, que nous avons indiqués sur le plan de la *fig.* 1, permettent de repérer cette coupe par rapport au relief du sol. Les traînées de minerai seraient constituées en profondeur, tout comme celles que nous avons vu exploiter plus près de la surface, par une série de rognons caverneux, de couleur bleutée et d'éclat demi-métallique, enrobés dans l'argile rouge, et accompagnés parfois de lits de sable siliceux ; ces rognons sont, en général, concentrés sur des épaisseurs variant de quelques centimètres à 60 et 80 centimètres et parfois même plus, pour atteindre, paraît-il, jusqu'à 3 mètres dans les plus beaux chantiers. C'est en suivant ces formations qu'on ouvre des galeries horizontales ou inclinées, tracées le plus souvent avec toutes les irrégularités que comporte le gisement lui-même : ici elles se trouvent très espacées et de petites dimensions ; là, au contraire, elles se groupent en grand nombre dans un même massif plus minéralisé. Boisées avec un certain soin, cela est vrai, mais avec peu de connaissance des conditions dans lesquelles un boisage doit être établi pour offrir les meilleures garanties de solidité, ces galeries s'éboulent à la longue, surtout lorsque l'afflux des eaux vient les déconsolider.

Les exploitations du plateau de Tiea n'occupent pas moins d'une centaine d'hommes ; elles produisaient au début de l'année jusqu'à 300 ou 400 tonnes de minerai brut par mois, mais leur extraction était réduite aux environs de 150 à 200 tonnes au moment de notre passage. Le minerai, descendu par des câbles et par un plan incliné aérien jusqu'au pied du plateau, y est lavé, ce qui réduit son poids au tiers environ du poids brut, et amène sa teneur en oxyde de cobalt aux environs de 5 p. 100 ; il est

Digitized by Google

ensuite expédié par charrettes jusqu'au bord de la mer, où il est embarqué pour Nouméa par l'intermédiaire de chalands.

Les *mines Courage et Francia*, situées un peu plus à l'Est, de part et d'autre de la rivière de Népoui et aux environs assez immédiats de son embouchure, fournissent un minerai d'un caractère un peu spécial, et d'ailleurs riche : il se présente en concrétions mamelonnées ou en enduits, doués d'un lustre particulièrement métallique et d'une couleur bleu violacé, qui paraissent correspondre à une pauvreté relative en manganèse et à une teneur plus forte en cobalt. Ces minerais se rencontrent d'ailleurs au voisinage immédiat des roches serpentineuses : quelquefois en enduits sur ces roches, d'autres fois dans leurs fentes superficielles ; ils sont généralement associés à des concrétions quartzeuses ou à des calcédoines. Les vasques d'argile au fond desquelles ils se présentent sont ici particulièrement irrégulières, peu profondes, et constamment découpées par des têtes de roche en place ; les minerais paraissent donc être plus intimement associés au rocher que partout ailleurs ; on rencontre assez souvent à leur voisinage des enduits talqueux ou magnésiens.

Les deux gisements sont en outre remarquables par la présence de masses de serpentine d'un caractère exceptionnel : ce sont des masses de couleur claire, dont la pâte est blanche ou rosée, et qui sont sillonnées d'un grand nombre de veinules ramifiées, quelquefois vertes et plus souvent d'un bleu plus ou moins franc, couleur que l'on serait tenté d'attribuer, à tort comme nous nous en sommes assuré, au cobalt en raison de l'association de ces serpentines au minerai de cobalt. Quelque exceptionnels que soient en Nouvelle-Calédonie ces types de serpentine, leur origine paraît bien être, ici comme ailleurs, l'altération des péridotites qui constituent toujours le

Digitized by Google

sous-sol; nous avons, en effet, pu ramasser une série d'échantillons marquant tous les passages entre la péridotite assez fraîche, les roches serpentineuses que l'on est habitué à rencontrer ailleurs, vertes ou légèrement brunâtres et montrant au microscope les restes de cristaux de péridot tout traversés de veinules de serpentine, puis des roches plus altérées, déjà partiellement décolorées, où les traces du péridot commencent à disparaître et où l'on ne distingue plus que les cristaux d'enstatite, et enfin ces roches entièrement serpentinisées, qui, à l'œil nu, semblent complètement amorphes : à l'analyse leur composition se rapproche beaucoup de celle de la serpentine typique ($2SiO^2,MgO+2H^2O$), avec une faible teneur en fer(*) ; examinées au microscope elles se montrent presque entièrement constituées d'un agrégat de petits cristaux d'antigorite à groupements complexes, généralement étoilés, et traversées de quelques zones minces de talc.

A la *baie Bâ*, ou plus exactement dans la presqu'île qui, située en face de Houaïlou, sépare la baie de Bâ de la mer, les serpentines se développent sur 3 kilomètres de largeur et ne présentent pas d'altitudes supérieures à 350 mètres; c'est dire que leurs pentes sont relativement douces, surtout à la partie supérieure, et qu'un épais manteau d'argile rouge a pu s'y conserver. Cette formation, qui est ici, comme au dôme de Tiebaghi et dans nombre d'autres régions à cobalt, toute parsemée de blocs et de grains ferrugineux, renferme aussi d'assez nombreuses traînées de minerai de cobalt; elle est partagée entre les périmètres de 14 concessions, couvrant une superficie de 900 hectares environ, dont plusieurs avaient été sollicitées en vue de l'exploitation du nickel. Il sub-

(*) Voir *suprà*, p. 56.

Digitized by Google

siste d'ailleurs encore, dans les vallons à pente assez raide qui descendent vers la mer, des travaux souterrains entrepris autrefois par les premiers exploitants anglais du nickel, pour suivre des filonnets d'hydrosilicate vert. Aujourd'hui il n'est plus fait de travaux que dans les argiles rouges pour la recherche du minerai de cobalt; ils appartiennent tous à la même entreprise et se développent sur trois d'entre les concessions existantes : ils occupaient, au moment de notre visite, une quarantaine d'ouvriers, et n'avaient pas produit, dans les mois qui ont précédé notre passage, moins de 50 à 60 tonnes par mois de minerai lavé, dont la teneur en oxyde de cobalt variait de 4 à 4 1/2 p. 100, et qui était assez fortement chargé en manganèse.

Les types de minerais que l'on rencontre ici et leur mode d'occurrence ne présentent de vraiment spécial que leur association très nette avec d'importantes formations siliceuses : l'exploitant a d'ailleurs remarqué depuis longtemps que la présence des formations siliceuses est un bon indice de la proximité du cobalt; ces formations, qui affectent une disposition en bancs parfois bien nets, se présentent tantôt en plaquettes légèrement jaunâtres à grain très fin, et tantôt en masses vacuolaires à structure plus ou moins cellulaire où l'on croirait par places distinguer les moules de petites coquilles ou des empreintes de débris végétaux ; nous n'en avons cependant nulle part trouvé la trace d'une façon certaine. Cette association du minerai de cobalt à des formations siliceuses, qui ont très certainement été déposées par l'eau, et vraisemblablement au fond de lacs ou de mares, nous paraît fournir une raison de plus de considérer les concrétions cobaltifères qui les accompagnent comme ayant été déposées en même temps par des eaux qui avaient dissous le cobalt et le manganèse des massifs de péridotite voisins. Nous aurons d'ailleurs à signaler cette même association à

Digitized by Google

Pemby et à Brindy; nous l'avons également observée à la mine Fanfare dans la vallée de la Téné près de Bourail, où les traînées cobaltifères suivent exactement un lit de sable siliceux assez régulier.

A *Pemby*, dans la presqu'île qui sépare les baies de Canala et de Kouaoua, le cobalt se rencontre sur la large crête qui s'étale, à une altitude variant entre 500 et 600 mètres, au-dessus des pentes raides qui descendent d'un côté sur la mer et de l'autre sur les ravins de la rivière Karoupa. La presqu'île est tout entière constituée par une péridotite à enstatite, légèrement altérée, de couleur vert foncé, qui ne se montre, ni à l'œil nu, ni à l'examen microscopique, ni à l'analyse chimique, différente de plusieurs des roches associées aux gisements de nickel voisins de Thio et de Canala; d'ailleurs le nickel existe en petite proportion dans la roche elle-même et a été signalé sous forme de minerai à faible teneur en différents points du massif; la roche est d'autre part chargée de traces particulièrement sensibles de manganèse. Mais ici c'est le cobalt qui s'est concentré, plus que le nickel, à la faveur sans doute des conditions qui ont permis l'accumulation sur la large crête que nous venons de définir d'importants dépôts d'argile rouge. Sur toute l'étendue de ces dépôts sont disséminés des rognons cobaltifères, qui avaient fait autrefois l'objet de travaux irréguliers et sans suite. La Société le Nickel, à laquelle le gisement est concédé, y a ouvert, en 1901, des travaux auxquels elle a donné un certain développement et qu'elle a poussés plutôt en vue de chercher à reconnaître s'il s'y trouve des masses importantes et continues de minerai, que d'enlever immédiatement, comme on le fait trop souvent, les petites quantités de cobalt rencontrées auprès de la surface, quitte à s'interdire ou à peu près l'accès jusqu'à celles qui pourraient exister plus profondément enfoncées dans

Digitized by Google

la masse de l'argile rouge. Ces travaux n'ont d'ailleurs pas complètement répondu au but poursuivi, et la plupart des chantiers ouverts au moment de notre passage ne rencontraient guère que des traînées irrégulières de petites concrétions fortement chargées en manganèse et d'une richesse très moyenne en cobalt. Néanmoins, en un point, on suivait une formation qui présentait assez nettement l'allure d'un dépôt de fond de lac : c'était une lentille relativement régulière, faiblement inclinée sur l'horizontale, se développant sur plusieurs dizaines de mètres en toutes directions dans une sorte de large cavité encaissée entre des têtes de roche en place, et venant mourir en s'effilant au voisinage de ces serpentines; la puissance de la formation variait de 40 centimètres à 1 mètre, constituée par des grenailles et des rognons enrobés dans l'argile, en proportion d'ailleurs assez variable d'un point à un autre.

L'association du cobalt et des dépôts siliceux que nous avons déjà signalée d'une façon très nette pour le gisement de la baie de Bâ, est aussi frappante en plusieurs points du gisement de Pemby; c'est ainsi qu'au fond d'un petit puits de 10 mètres de profondeur on a rencontré le cobalt en enduits entre des dépôts opalins et une formation siliceuse très spéciale se développant au contact même de la péridotite en roche : cette formation, de couleur jaune brun clair, comprend d'une part des zones de calcédoine de teintes jaunes variées, et d'autre part une certaine épaisseur de silex dur, d'une couleur brune plus foncée, qui se montre entièrement constitué de petits grains quartzeux colorés et cimentés par des enduits ferrugineux.

Comme nous l'avons dit, les travaux de Pemby ont plutôt constitué jusqu'ici des recherches qu'une exploitation; on n'en avait encore extrait au moment de notre passage qu'un petit nombre de tonnes d'un minerai dont la teneur

Digitized by Google

en cobalt n'était pas très élevée et où le manganèse était particulièrement abondant.

Le cobalt est assez activement exploité en une série de points de la région Sud de la côte Est de l'île, et en particulier sur le plateau accidenté qui domine le rivage de la mer au-dessus de *Brindy*, entre les rivières M'ba et Comboui; ce massif, dont les pentes vers la mer sont fort raides, s'abaisse d'une façon beaucoup moins rapide vers le Sud. Il s'y développe de puissants amas d'argile rouge qui viennent s'associer, dans le lit de la rivière Koua-Samy, à des formations superficielles d'un caractère tout différent, beaucoup moins colorées et moins riches en sesquioxyde de fer; ces formations, dont nous avons déjà fait mention, proviennent de la décomposition des granites qui affleurent, à 3 kilomètres plus à l'Ouest, sur l'autre versant du bassin de la dite rivière, pour former les sommets du Grand et du Petit Koum.

Le cobalt se rencontre sur les pentes Nord du plateau, lorsque l'argile rouge s'y rencontre elle-même, ainsi que sur la région culminante, dans des conditions très semblables à celles que nous avons déjà signalées; il apparaît également sur les pentes Sud et Ouest dans les formations superficielles spéciales dont nous venons de parler. Celles-ci recouvrent encore par places des roches serpentineuses de type normal, mais en d'autres points elles laissent voir des têtes de granite décomposé qui semblent être en place; elles paraissent d'ailleurs n'avoir pas été constituées elles-mêmes uniquement par des produits de décomposition des serpentines, et se trouvent mélangées de produits d'origine granitique; l'ensemble de la formation n'est plus, en effet, rouge foncé, mais jaune orangé plus ou moins clair, et paraît par places renfermer des produits voisins du kaolin; la silice y est abondante, non plus en lits séparés comme ceux que nous avons signalés

Digitized by Google

à la baie de Bâ par exemple, mais sous forme de quartz répandu à peu près uniformément dans la masse; enfin, comme nous l'avons dit, on trouve au milieu de cette formation de nombreux blocs de roches roses ou blanches, montrant quartz feldspath et mica altérés, et sillonnées de filonnets de quartz hyalin cristallisé, blocs parmi lesquels quelques-uns semblent être en place. Le cobalt se présente ici sous la forme de ses minerais ordinaires, grenailles plus ou moins ferrugineuses et plaquettes siliceuses à enduits cobaltifères, mais il est à faible teneur sans que le manganèse y soit abondant, le fer et la silice y sont au contraire dominants. Du côté Nord, dans les argiles rouges, nous avons noté la présence de minerais en rognons au voisinage immédiat des serpentines, dont nous avons trouvé plusieurs têtes silicifiées et enduites de cobalt : ces dernières se présentent un peu sous l'aspect d'une de ces serpentines décomposées, cloisonnées, que nous avons décrites, c'est-à-dire qu'elles ont un squelette quartzeux formant un réseau plus ou moins régulier avec remplissage de roche altérée ; mais ici ce remplissage altéré, au lieu d'être constitué par des produits serpentineux envahissant toute la masse des anciens cristaux de péridot, consiste uniquement en dépôts siliceux cobaltifères qui semblent avoir épigénisé pour ainsi dire les produits serpentineux, sans cependant donner à l'ensemble la cohésion de véritables roches silicifiées, et en formant un minerai friable difficile à laver.

Des quatre exploitations que nous avons visitées sur ce massif, nous n'avons rien de spécial à mentionner : elles comportent de petits travaux de glanage qui, en plusieurs points, ne font que rechercher ce qui a été laissé autrefois à une époque où la valeur du minerai ne permettait d'exploiter que des amas notablement plus riches que ceux que l'on peut utiliser aujourd'hui.

Digitized by Google

Les rivages de la *baie du Sud* et des différentes baies secondaires qui l'entourent, baie de la Somme, baie du Carénage, Bonne-Anse, Port-Boisé, etc. (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sont entourés de dépôts d'argile rouge dans lesquels les rognons cobaltifères ont été signalés dès assez longtemps ; ils sont exploités par une trentaine d'ouvriers, dont la production annuelle peut varier de 150 à 200 tonnes ; nous avons visité ceux de ces travaux qui se poursuivaient au moment de notre passage à l'entrée de la baie du Carénage. Là les dépôts d'argile rouge sur la péridotite sont généralement d'une faible épaisseur et peu continus ; ils forment souvent des cuvettes isolées de dimensions restreintes au fond desquelles on rencontre des traînées de rognons de minerai ou des terres brunâtres contenant des grains fins cobaltifères ; dans l'ensemble ces formations suivent à peu près les irrégularités de la surface de la roche. Le croquis reproduit par la *fig.* 4 de la Pl. IV, et que nous avons relevé dans une des tranchées que nous avons visitées, donne une idée assez nette de l'allure de ces gisements ; en pareil cas c'est à ciel ouvert que se fait l'extraction, et l'on poursuit l'enlèvement du manteau argileux qui recouvre la roche en place tant que la quantité de minerai trouvée est suffisante. Quelquefois on fait une première reconnaissance à l'aide d'une petite galerie souterraine, mais l'exploitation a toujours lieu à une profondeur assez faible pour faire préférer les travaux à ciel ouvert. On découvre ainsi des têtes de péridotite altérée très semblables à celles qui se montrent naturellement au jour en d'autres points. Là en particulier nous avons pu observer très nettement que ces roches ne contiennent pas elle-mêmes de dépôts cobaltifères et ne sont recouvertes d'aucun enduit métallifère ; nous n'avons d'ailleurs pas connaissance que pareille observation y ait jamais été faite.

Le minerai extrait des travaux épars sur les différents

Digitized by Google

promontoires qui entourent la baie, fort découpée, est descendu au bord de l'eau, généralement à dos d'homme ; il est conduit en embarcation jusqu'au petit atelier de lavage établi à l'embouchure d'un ruisseau, puis il est emmené de même à Prony, d'où il est expédié.

Les rognons que l'on rencontre ici sont d'un caractère très nettement métallique, assez lourds, brillants, riches en fer, et souillés seulement de débris argileux faciles à éliminer par le lavage ; ils fournissent des minerais à 5 et 6 p. 100 ; les terres cobaltifères, naturellement plus pauvres, sont difficiles à laver et produisent des minerais moins riches ; néanmoins, lorsque l'on a enlevé la couverture d'argile stérile sous laquelle elles se trouvent, on a tout intérêt à les exploiter avec le reste.

C. — Conditions économiques de l'exploitation du cobalt.

Nous avons assez souvent mentionné dans ce qui précède l'irrégularité avec laquelle se présentent les gisements de cobalt, tant au point de vue de la continuité des différentes traînées de minerai que de la puissance et de la richesse de ces traînées, et que de la teneur du minerai même, pour qu'il ne nous soit pas nécessaire d'insister longtemps sur l'impossibilité qu'il y a à donner des chiffres précis sur les conditions économiques générales de l'exploitation du cobalt. En un point d'un gisement le minerai est exploité à ciel ouvert au fond de tranchées peu profondes ; à côté il doit être recherché à plusieurs mètres sous terre, et il faut pratiquer des puits et des galeries d'exploitation et d'asséchement, procéder à un boisage plus ou moins serré, remonter le minerai par des treuils, etc. Dans un chantier on poursuit péniblement par d'aussi petits boyaux que possible une traînée de simples

Digitized by Google

rognons de minerai isolés, et dans le chantier voisin on travaille dans un amas de boules ou de grenailles cobaltifères puissant de plusieurs décimètres, quelquefois même de plusieurs mètres. Là, le minerai, chargé en manganèse, est pauvre en cobalt, et un lavage soigneux n'arrive qu'avec peine à le porter à la teneur de 4 p. 100 en oxyde de cobalt au-dessous de laquelle il est difficilement vendable ; ici, au contraire, les teneurs atteignent couramment 5 à 6 p. 100 et même 7 p. 100.

Mais, si la nature des gisements dans lesquels se poursuivent les travaux est très variée, les conditions dans lesquelles ils ont lieu le sont moins à un autre point de vue : elles sont, d'une façon générale, aussi peu satisfaisantes que possible à tous égards. La sécurité des ouvriers y est assurée d'une façon fort imparfaite, en raison de l'inexpérience tant des exploitants que de leurs ouvriers, dont aucun ne sait ce que sont les travaux de mines : boisage souvent insuffisamment robuste ou trop espacé, et toujours mal assemblé et très imparfaitement agencé pour résister à la pression des terrains qu'il est destiné à soutenir ; travaux conduits au voisinage les uns des autres sans aucune coordination et sans adopter les précautions les plus élémentaires lorsqu'ils se rapprochent, circonstance que l'on ignore même souvent par suite du manque de toute espèce de plans, ou même de croquis, des travaux ; absence totale d'aérage, si bien que dans certains chantiers, poursuivis à l'extrémité de longues galeries étroites et tortueuses, la lumière refuse de brûler et l'ouvrier travaille dans une obscurité à peu près absolue ; tels sont quelques-uns des graves défauts que nous avons relevés dans la conduite de ces travaux. Le souci de la bonne utilisation du gite n'intervient généralement pas plus que celui de la sécurité du personnel, et cela d'autant plus que la très grande majorité des mines sont abandonnées par les concessionnaires à des

Digitized by Google

« contractants », amodiataires à court bail ou même sans aucun bail, qui viennent exploiter sur telle ou telle mine ce qu'ils pourront en extraire au meilleur compte possible, sans aucune espèce de souci du lendemain ; beaucoup de concessionnaires, qui ont acquis différentes mines en différents points de la colonie et qui ne les exploitent pas, assurent d'ailleurs qu'ils ne peuvent guère faire autrement que de consentir de semblables amodiations, car, s'ils s'y refusaient, ils n'auraient aucun moyen d'empêcher le premier venu de s'installer sur leurs concessions et de les exploiter à sa guise. Il suffit d'avoir parcouru la colonie pour se rendre compte que de semblables craintes sont assez justifiées.

Dès lors la règle à peu près constante de l'exploitation du cobalt est, après avoir ouvert une galerie ou une tranchée de recherches, de battre au large dans la première traînée de minerai rencontrée, et cela jusqu'à ce que le vide réalisé amène l'éboulement des travaux, interdisant ainsi l'exploration de ce qui pourrait subsister plus profondément enfoncé dans la formation argileuse encaissante ; les gisements se trouvent donc véritablement criblés de petites galeries, qui ont plus ou moins bien exploré le voisinage immédiat de la surface, mais qui laissent complètement inconnues et à peu près inaccessibles les régions plus profondes. Ainsi exploitait-on déjà il y a vingt ans, et plusieurs des exploitations actuelles glanent péniblement dans d'anciennes mines des minerais qui eussent été aisés à prendre dans le gisement vierge ; cela n'empêche pas d'ailleurs les nouveaux venus de procéder encore aujourd'hui de la même façon. C'est là une situation des plus fâcheuses, nous ne saurions trop le dire, car parmi les gisements de cobalt très nombreux, nous l'avons fait ressortir, qui jalonnent toute la longueur de la colonie, plusieurs ont été déjà, sinon entièrement exploités, du moins pratiquement épuisés,

Digitized by Google

beaucoup sont aujourd'hui en exploitation dans des conditions à peine moins déplorables, et le nombre de ceux qui restent encore vierges pour l'avenir risque de diminuer de la sorte bien promptement.

Une fois abattu et extrait, le minerai doit presque toujours être lavé, tantôt parce que cela est indispensable pour le rendre marchand, d'autres fois parce que l'augmentation de teneur et l'augmentation, plus que proportionnelle, du prix de vente qui en résulte, rendent rémunérateur le lavage même de minerais tenant déjà plus de 4 p. 100 d'oxyde de cobalt. Il n'y a donc pratiquement pas une exploitation qui ne soit pourvue d'un lavoir ; celui-ci est établi en un point où l'on dispose de l'eau nécessaire, c'est-à-dire presque toujours au pied de la montagne.

Du chantier au lavoir, le minerai brut est descendu, après ensachage, par le moyen des câbles à crochets, câbles à roulettes, ou plans inclinés aériens, que nous avons déjà fait connaître; les deux premiers moyens, d'un moindre débit, mais moins coûteux comme installation que les plans aériens, sont bien plus souvent préférés que pour le nickel, en raison des faibles tonnages qu'ils sont généralement destinés à transporter; nous n'avons rien à ajouter ici à ce que nous avons dit déjà au sujet de ces moyens de transport.

Nous fournirons au contraire quelques détails généraux sur le lavage du minerai, qui est pratiqué partout de la même manière ou à peu près.

Le minerai est d'abord finement concassé; cette opération n'est pas sans être assez délicate : il est nécessaire que les fragments soient assez petits, soit pour dégager les matières argileuses qui salissent les rognons de minerai, soit pour séparer les enduits cobaltifères d'une partie du stérile qu'ils recouvrent ; mais, surtout dans le cas de minerais quartzeux, les concrétions cobaltifères sont sou-

Digitized by Google

vent disposées en écailles successives très minces, qu'il convient d'éviter autant que possible de séparer les unes des autres, afin qu'elles ne soient pas trop aisément entraînées par les eaux. Ce travail de cassage se fait toujours à la main, et généralement à l'aide d'instruments en bois afin que leur choc soit plus doux ; il a lieu sur une aire constituée par une plaque de tôle afin d'éviter que le minerai ne vienne à être sali par la terre. C'est un travail minutieux dont dépend le succès du lavage ; aussi, surtout pour des minerais quartzeux, est-il parfois fait en deux fois. Le minerai est d'abord mis à sécher au soleil s'il est humide, car sans cela il s'agglutinerait sous le choc, puis il subit un premier cassage à la main, fait à l'aide de petits maillets en bois par l'ouvrier qui examine un à un chaque fragment, et élimine le stérile tout comme lorsque l'on procède au scheidage des minerais métalliques usuels; ensuite les fragments ainsi cassés sont réduits à une grosseur variant généralement de 2 à 4 millimètres à l'aide d'une dame en bois assez lourde. D'autres fois le cassage a lieu en une seule opération, tantôt uniquement au maillet, tantôt à la dame seulement ; quelquefois on termine par un criblage afin d'éviter l'envoi au lavage de trop gros fragments.

Le lavage a partout lieu à main d'homme, à l'aide de la pelle ; il se fait dans une auge en bois de 2 mètres de long sur 1 mètre de large, dont le fond est généralement horizontal, et dont la profondeur est d'une vingtaine de centimètres. L'une des extrémités de l'auge est en relation, par un petit canal ou une rigole en bois, avec un ruisseau assurant l'écoulement des eaux. L'eau claire est débitée à l'extrémité d'amont au moyen de trous pratiqués dans la paroi de l'auge, et que l'on peut obstruer par des chevilles en bois ; elle s'évacue à l'aval généralement par trop-plein, afin d'éviter qu'elle n'entraîne autre chose que des matières légères en suspension. La lavée,

Digitized by Google

qui est de 200 à 300 kilogrammes, quelquefois même davantage, suivant la qualité du minerai, est introduite en une fois dans l'auge; elle est d'abord remuée à la pelle dans l'eau dormante ou dans un faible courant, puis, lorsque les matières légères commencent à être bien séparées, on augmente l'intensité du courant en continuant à retourner le minerai pour le ramener sans cesse dans le courant d'eau auquel il doit abandonner les matières terreuses, argileuses et siliceuses. L'opération est terminée lorsque l'eau s'écoule à peu près claire, elle dure de un à trois quarts d'heure suivant la nature, argileuse ou sableuse, des gangues. Le minerai restant au fond de l'auge, qui était au début fortement souillé de poudres et enduits siliceux jaunes, ou argileux rouges, en sort d'un noir bleuté assez franc ; il est séché, puis ensaché, et expédié.

Quelquefois le lavage a lieu, pour des minerais particulièrement impurs et terreux, en deux fois, se divisant en un dégrossissage avec de l'eau déjà sale et un finissage à l'eau claire ; c'est ce que l'on fait en particulier lorsque l'on manque d'eau, ce qui n'est pas sans exemple. On consomme, en effet, dans une semblable opération, une quantité d'eau considérable, soit à peu près 500 litres à la minute par lavoir ; et l'on est parfois obligé d'établir sur les ruisseaux dont on dispose de petits barrages et des réservoirs, dont l'exécution dans l'argile rouge imperméable est d'ailleurs facile.

Quant au rendement industriel d'une semblable opération, il est assez difficile à apprécier, d'autant plus que les minerais sont constamment variables comme nature et comme teneur ; d'ailleurs aucun exploitant ne paraît s'en occuper et aucun d'entre eux n'a pu nous donner une évaluation de la teneur des parties dites stériles entraînées par les eaux : elle est certainement assez considérable. Nous devons cependant signaler ici l'habitude, qui commence à se répandre dans quelques mines, de diriger

Digitized by Google

l'exploitation, et aussi parfois le travail de lavage, à l'aide d'analyses colorimétriques, très aisées à faire, et qui permettent avec de l'habitude d'apprécier à 1/10 p. 100 près la teneur des minerais de cobalt, dont l'apparence est souvent très trompeuse même pour les gens les plus exercés. On s'accorde généralement à dire que, sauf dans le cas de minerais particulièrement riches ou particulièrement pauvres, le rendement au lavage est à peu près de un cinquième à un sixième en volume, c'est-à-dire qu'il faut cinq à six sacs de minerai brut pour en faire un de minerai lavé ; cela correspond à un rendement en poids de un pour trois ou de un pour deux et demi, le poids des sacs bruts, incomplètement remplis, et contenant beaucoup de stérile, variant de 25 à 30 kilogrammes, tandis que celui des sacs, bien remplis et cousus, de minerai lavé est d'une cinquantaine. Les teneurs sont trop variables d'un cas à l'autre, et souvent d'un jour à l'autre, pour qu'il soit possible de donner des chiffres ayant une réelle valeur ; cependant, on peut dire qu'on amène couramment des minerais bruts à 2 1/2 p. 100 et 3 p. 100 d'oxyde à en tenir 4 p. 100 ou légèrement plus ; lorsqu'on lave des minerais à 4 p. 100 ou au voisinage, ils rendent généralement du minerai à 6 p. 100. Il semble donc qu'on puisse admettre que le lavage augmente généralement la teneur dans le rapport de 1 à 1 1/2, 1 3/4 ou au maximum 2, tandis que la réduction de poids varie de 2 1/2 à 3 ; il y a donc une perte en cobalt qui atteint parfois jusqu'à la moitié de ce qui était contenu dans le minerai brut.

Dans les petites exploitations, la laverie occupe généralement deux ou trois hommes, quelquefois d'une façon intermittente ; une telle équipe peut laver par journée 2 à 3 tonnes de minerai brut, et par suite en produire à peine 1 de minerai lavé. Pour des exploitations plus importantes le personnel qu'exige le lavage est naturellement beaucoup plus nombreux ; c'est ainsi que, sur

Digitized by Google

une mine qui produisait par jour au moment de notre passage une quinzaine de tonnes de minerai brut, soit 4 à 5 tonnes de minerai lavé, on avait installé trois auges de lavage, dont l'une de dégrossissage alimentée par de l'eau sale, et les deux autres fonctionnant à l'eau claire pour terminer le lavage ; trois laveurs assuraient le service de ces lavoirs, deux blancs aidés de deux Canaques cassaient le minerai le criblaient et l'entassaient, trois blancs et deux Canaques en assuraient l'enlèvement après lavage et l'ensachage ; soit un personnel total de douze hommes. Une partie d'entre eux étaient payés à la journée, les autres à prix fait : les laveurs recevaient 12 francs par tonne de minerai lavé sec, les casseurs 8 francs par mètre cube cassé et criblé.

On peut se demander s'il n'y aurait pas un intérêt considérable à substituer à cette opération, onéreuse comme main-d'œuvre, et peu satisfaisante comme rendement, le lavage mécanique, qui réussit si bien pour les autres minerais métalliques. Cela n'a jamais été tenté, en partie à cause du peu d'initiative et d'instruction des mineurs en général, et en particulier des mineurs qui exploitent le cobalt d'une façon si souvent éphémère. Néanmoins la qualité très variable du minerai à traiter et les difficultés spéciales résultant de la tendance des concrétions cobaltifères minces à surnager malgré leur densité, rendraient peut-être bien le réglage d'une laverie mécanique très difficile ; et l'opération faite à la main, qui, bien que coûtant une dizaine de francs par tonne de minerai lavé, n'est pas une charge excessive pour un produit qui vaut plusieurs centaines de francs, doit à notre avis être regardée comme répondant assez bien aux conditions spéciales de l'exploitation du cobalt.

Les prix de revient que comportent de semblables exploitations sont naturellement très variables, suivant

Digitized by Google

que l'on n'exploite que les meilleures portions du gîte ou des portions un peu moins favorables, aussi dépendent-ils surtout des cours du minerai, chacun conduisant son exploitation de manière à conserver entre son prix de revient et le prix de vente une marge suffisante.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés, et que nous avons pu partiellement vérifier, le prix de revient moyen d'une exploitation importante se décomposerait à peu près comme suit par tonne de minerai lavé :

		Francs	
Abatage		15	(soit à peu près 5fr,00 par tonne brute)
Transport, manutention et ensachage du minerai sur la mine		40	(soit à peu près 13fr,33 par tonne brute)
Boisage	Main-d'œuvre	10	(soit à peu près 6fr,66 par tonne brute)
	Matières premières (frais de transport jusqu'à la mine)	10	
Descente du minerai de la mine à la laverie		10	(soit à peu près 3fr,33 par tonne brute)
Concassage et criblage		5	
Lavage		12	
Ensachage		3	
Dépense d'achat de sacs		8	
Charroi jusqu'au bord de la mer		5	
Chalandage		3	
Transport à Nouméa		10	
Surveillance		10	
TOTAL		141	

Pour une petite exploitation, occupant seulement quelques ouvriers, le prix de revient salaires atteignait 140 à 150 francs par tonne, et l'exploitant estimait, qu'à partir d'un prix de vente de 200 francs, le remboursement de ses quelques dépenses de fournitures, l'amortissement des installations très précaires qu'il

Digitized by Google

avait faites, et une rémunération suffisante de sa peine, lui étaient assurés.

Les chiffres relatifs aussi bien à la première de ces exploitations qu'à la deuxième doivent d'ailleurs, comme toujours, être diminués de 30 à 50 p. 100 en ce qui concerne les salaires, pour tenir compte de la retenue détournée faite sur eux par l'exploitant au moyen de la vente aux ouvriers de tous objets de consommation, comme nous l'indiquerons en détail à la fin du présent rapport.

Mentionnons enfin qu'au moment de notre séjour dans la colonie, et à la faveur des cours élevés du cobalt, des groupes de deux ou trois libérés prenaient souvent au contrat à court terme l'exploitation de telle ou telle mine ou de telle ou telle portion de mine moyennant un prix global de 200 francs par tonne de minerai à 4 p. 100 (et avec augmentation de 6 francs par dixième d'unité en plus) livrée, lavée s'il y avait lieu, au pied de la mine; le matériel, câbles, outils, sacs, etc., leur était fourni par le concessionnaire, mais ils étaient presque toujours payés pour une large part en vivres et boissons, sur lesquels le concessionnaire faisait les bénéfices que nous avons dits.

D. — Prix de vente. — Emplois et débouchés des minerais de cobalt.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le minerai de cobalt rendu à Nouméa est couramment acheté à la teneur de 4 p. 100 de protoxyde de cobalt (soit 3,15 p. 100 de cobalt métallique) pour le minerai sec. Lorsque la teneur dépasse ce chiffre, le prix bénéficie d'une augmentation plus que proportionnelle, tandis qu'il

Digitized by Google

subit une diminution très importante si la teneur s'abaisse au-dessous de 4 p. 100.

Au moment de notre séjour dans la colonie, les prix pratiqués étaient les suivants :

Minerai à 4 p. 100	330 fr. la tonne
Les minerais à 3 p. 100 et 3 1/2 p. 100 étaient respectivement payés à raison de. 145 fr. et avec plus-value de 0fr,60 par chaque centième d'unité en plus desdites teneurs.	195 fr. la tonne
De 4 p. 100 à 5 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 4 p. 100 était payé à raison de..	0fr,80
De 5 p. 100 à 6 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 5 p. 100 était payé à raison de..	0fr,90
De 6 p. 100 à 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 6 p. 100 était payé à raison de...	1fr,00
A partir de 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 7 p. 100 était payé à raison de..	1fr,50
Ce qui portait la tonne de minerai à 8 p. 100 au prix de.....	750 fr. la tonne

Ces cours élevés résultent d'ailleurs d'un accroissement très brusque des demandes depuis deux ans.

Tandis que, pendant de longues années jusqu'en 1890, le minerai de cobalt à 4 p. 100 d'oxyde était acheté sur la place de Nouméa à raison de 72f,50 la tonne, son prix s'élevait entre 1892 et 1894 jusqu'à 80 francs, il atteignait 100 francs en 1897, et oscillait jusqu'au début de 1900 entre 92f,50 et 100 francs ; puis en dix-huit mois son prix doublait ; enfin, du mois de juin 1901 au mois de mai 1902, chaque marché, ou peu s'en faut, a marqué une augmentation de prix de quelques francs sur le précédent, si bien que les cours étaient, au milieu de 1902, ceux que nous venons d'indiquer.

Ces variations des cours ne semblent nullement dues à une hausse passagère de la valeur du cobalt en Europe. valeur qui paraît au contraire être restée à peu près

Digitized by Google

constante, mais beaucoup plutôt à ce fait qu'au début les acheteurs de minerai de cobalt en Nouvelle-Calédonie réalisaient des bénéfices considérables, et que l'importance de ces bénéfices les a amenés peu à peu à se faire une active concurrence et à faire ainsi monter les prix. La valeur du protoxyde de cobalt pur varie en effet en Europe, depuis plusieurs années, entre 20 et 25 francs le kilogramme (il valait en dernier lieu 23 francs d'après les renseignements que nous avons obtenus); dans ces conditions une tonne de minerai contenant 4 p. 100 de protoxyde à sec, et qui tient généralement 20 p. 100 d'humidité, renfermerait 32 kilogrammes d'oxyde, et en fournirait, après un traitement qui comporte une perte maxima de 15 p. 100 du cobalt contenu, 27 kilogrammes, valant de 540 à 675 francs, ou, en prenant la valeur de 23 francs le kilogramme, 621 francs. D'autre part, le prix de revient de cet oxyde pourrait être estimé ainsi :

	Francs
Prix d'achat de la tonne à Nouméa	330
Frais d'embarquement	5
Fret et assurances	35
Frais de débarquement et de transport à l'usine (variables), environ	5
Frais de première fusion	25
Frais d'affinage (rapportés à la tonne de minerai brut)	60
TOTAL	460

Cela laisse encore une large marge de bénéfice à l'importateur.

Mais les débouchés du cobalt étant, comme nous le ferons connaître ci-dessous, très restreints, et la hausse des prix ayant fait augmenter beaucoup la production, qui au cours de l'année 1902 a atteint presque le triple de celle de l'année 1901, on doit craindre que l'offre ne

Digitized by Google

dépasse rapidement la demande et que les cours ne viennent à s'abaisser de nouveau (*).

Cependant, l'oxyde de cobalt ayant des débouchés réguliers, quoique modestes comme quantité totale, au prix que nous venons d'indiquer, il paraît vraisemblable que les cours du minerai en Nouvelle-Calédonie doivent, non sans subir encore des oscillations passagères, se maintenir, sinon aux chiffres actuels, du moins à des chiffres largement rémunérateurs pour les exploitants, et doivent leur permettre d'utiliser d'une façon durable et permanente non seulement les amas particulièrement riches, mais encore des gîtes plus pauvres.

Le minerai de cobalt est aujourd'hui exporté uniquement à l'état cru : il a été autrefois, tout comme le minerai de nickel, l'objet d'une tentative de traitement sur place ; nous avons déjà mentionné les essais faits entre 1880 et 1884 à l'usine de la pointe Chaleix, soit pour obtenir des mattes de cobalt uniquement, soit pour obtenir des mattes mixtes tenant à la fois nickel et cobalt ; les premiers essais, qui étaient très justifiés du moment que l'on avait installé une usine de fusion, ont eu le même sort que ceux pour la fusion du nickel ; les seconds, qui consistaient à réunir les deux métaux dont la nature avait commencé la séparation, paraissent peu rationnels ; ils le seraient d'autant moins aujourd'hui que le nickel doit pouvoir être produit par des opérations métallurgiques dont le prix de revient ne soit pas trop élevé, et non pas à la suite de séparations chimiques délicates et onéreuses. D'autre part, en 1891-1892, la Société le Cobalt avait fondé près de Nouméa une usine destinée au traitement des minerais pauvres de cobalt par un procédé assez complexe qui a, croyons-nous, subi

(*) C'est ce qui s'est déjà produit dans une large mesure d'après les derniers renseignements que nous avons reçus.

Digitized by Google

plusieurs variantes; on a, en particulier, essayé la fusion des minerais de cobalt avec des pyrites cuivreuses comme fondant pour obtenir des mattes riches à la fois en cobalt et en cuivre. Après avoir donné lieu à l'exportation de quelque deux cents tonnes seulement de mattes, dont la teneur aurait atteint jusqu'à 20 p. 100 de cobalt, et qui auraient été d'une valeur de 3.500 francs la tonne, cette tentative a échoué.

Sans vouloir condamner le principe de ces essais, qui pourraient peut-être être repris utilement le jour où l'on aurait monté dans la colonie une usine de fusion du nickel, nous ferons remarquer que la fusion sur place est beaucoup moins indiquée pour les minerais de cobalt que pour ceux de nickel, pour diverses raisons. D'une part, le minerai de richesse moyenne valant actuellement 6 fois plus que le minerai de nickel, et étant destiné à valoir vraisemblablement toujours au moins quatre ou cinq fois plus, subit du fait des frais de transport en Europe une charge relative beaucoup moins considérable. D'autre part, il est susceptible d'un enrichissement par lavage, imparfait et d'un faible rendement, nous le reconnaissons, mais enfin cependant utile, que ne supporterait pas le minerai de nickel. Enfin, la teneur à laquelle le cobalt est exporté est, beaucoup plus que pour le nickel, voisine de la teneur à laquelle les opérations métallurgiques deviennent d'un rendement par trop faible; le traitement sur place permettrait donc moins facilement l'abaissement de la teneur limite du minerai.

Nous pensons donc que le minerai de cobalt sera encore longtemps exporté brut en Europe; et cela ne crée pas à l'exploitation de ce minerai une charge qu'il serait essentiel de voir disparaître à bref délai comme pour le nickel.

La consommation du cobalt se répartit par petites quantités entre diverses industries dont la principale est

Digitized by Google

la poterie, où la coloration bleue qu'il tend à donner à la pâte est employée à compenser la teinte rouge que des traces de fer lui communiquent trop souvent; il sert en outre à colorer la porcelaine et les émaux; enfin il fournit un grand nombre de matières colorantes variées. Nous devons d'ailleurs mentionner ici que les propriétés du cobalt métallique paraissent être tout aussi remarquables, sinon plus, que celles du nickel, et que, s'il n'est pas préféré à ce métal, c'est en raison de la disproportion considérable (voisine de 1 à 10) qui existe entre la valeur des deux métaux. Ces différents usages du cobalt, qui absorbent annuellement environ 150 à 200 tonnes d'oxyde, offrent des garanties de régularité telles qu'un débouché semble assuré au minerai calédonien, jusqu'à concurrence de 3 000 à 4 000 tonnes par an, pour peu qu'il conserve sur le marché le monopole à peu près exclusif qu'il a aujourd'hui.

Si en effet on consulte les statistiques publiées dans le recueil *The Mineral Industry*, que nous avons déjà mis à contribution, on constate que la production des minerais de cobalt, au cours des cinq dernières années, se serait répartie comme suit entre les différents pays du monde; nous mentionnons, en regard des tonnages, les valeurs sur place, qui peuvent donner une idée de la richesse des divers minerais; il est bon d'ajouter que la valeur comptée pour les minerais de Nouvelle-Calédonie est relativement beaucoup trop faible, d'une part parce qu'ils subissent sur place une dépréciation correspondant au fret jusqu'en Europe, et d'autre part parce que, comme nous l'avons expliqué, ils ont été pendant fort longtemps vendus à un prix très inférieur à leur véritable valeur. Sous réserve de cette observation, voici les chiffres que nous avons relevés :

Digitized by Google

PAYS	ANNÉE 1896		ANNÉE 1897		ANNÉE 1898		ANNÉE 1899		ANNÉE 1900	
	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur
	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs
uvelle-Calédonie (*)	4.823	482.300	4.757	475.700	2.373	237.300	3.294	336.000	2.438	275.500
uvelle - Galles du Sud	»	»	»	»	119	14.000	193	22.975	145	39.750
ili	»	»	6	780	18	4.540	55	20.450	27	10.060
pagne	18	9.000	13	17.000	»	»	»	»	»	»
rvége	29	13.500	24	13.500	21	10.800	»	»	»	»
usse	181	49.340	121	31.280	34	8.500	17	4.250	4	800
TOTAUX	5.051	554.140	4.921	538.260	2.565	275.140	3.559	383.675	2.614	326.110

Ces totaux devraient être augmentés de quelques tonnes de minerais complexes, extraits en différents points de l'Allemagne et de l'Autriche, et ayant produit un peu de cobalt.

Comme on le voit, la Nouvelle-Calédonie n'a pratiquement aucun concurrent important pour la production du cobalt, puisque pendant toutes ces dernières années elle a fourni comme tonnage plus de 90 p. 100 des minerais de cobalt produits dans le monde entier, représentant comme valeur environ 80 p. 100 du total, et cela d'après les chiffres ci-dessus qui, comme nous l'avons dit, sont relativement beaucoup trop faibles pour la valeur des minerais de la Nouvelle-Calédonie.

Nous opposerons à ces chiffres, beaucoup trop faibles, ceux du 1er semestre 1902, au cours duquel il a été exporté 2 452 tonnes de minerai de cobalt représentant une valeur, au cours du minerai à Nouméa, de 800.000 francs environ ; rappelons d'ailleurs qu'on ne peut guère espérer que de tels chiffres se maintiennent complètement d'une façon durable.

(*) Chiffres d'exportation et non de production.

Digitized by Google

C'est donc un monopole presque absolu que détient aujourd'hui la Nouvelle-Calédonie pour la fourniture du minerai de cobalt au monde entier. Les gisements de ce minerai, quoique très capricieux, sont nombreux et étendus ; aussi leur exploitation paraît-elle devoir assurer, pour bien des années encore, un chiffre d'affaires qui est loin d'être négligeable. Mais, pour ne pas risquer de voir cette branche de l'industrie minière décliner peu à peu par suite du gaspillage des gîtes, il serait bien nécessaire que l'exploitation en fût poursuivie d'une manière moins imprévoyante.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

LE FER CHROMÉ.

A. — Indications générales et historiques.

Le fer chromé se montre associé avec une constance remarquable à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie : on le rencontre soit en roche dans les péridotites fraîches ou plus ou moins complètement serpentinisées, soit en grains séparés dans les argiles rouges qui proviennent de leur décomposition. Nous n'avons pas examiné au microscope une seule plaque mince de péridotite ou de roche serpentineuse sans y apercevoir, inclus dans la pâte, des cristaux ou des grains de fer chromé, de même que nous n'avons pas analysé un seul fragment de ces roches sans que la partie demeurée insoluble dans les acides ne contînt une quantité appréciable de fer chromé, représentant généralement en poids plusieurs millièmes. D'autre part, toutes les formations ferrugineuses que nous avons désignées sous le nom d'argiles rouges, qui doivent, comme nous l'avons indiqué, être considérées comme un résidu de la décomposition des péridotites, renferment une proportion notable (atteignant parfois plusieurs centièmes) de grains de fer chromé, et les sables lourds des ruisseaux qui descendent des massifs serpentineux sont très riches en fer chromé.

A ces deux modes d'occurrence normaux et constants du fer chromé correspondent, lorsque des circonstances spéciales en ont permis la concentration en un même

Digitized by Google

point, deux types de gisements exploitables : les gisements de fer chromé en roche ou primitifs, soit à l'état de filons, soit à l'état d'amas, et les gisements d'origine détritique ou secondaires, désignés par l'expression usuelle de « gisements de fer chromé d'alluvions ».

Dans les gisements en roche, le fer chromé apparaît tantôt en masses à cristallisation confuse et sans forme extérieure nette, et tantôt en cristaux octaédriques plus ou moins bien formés, disséminé dans une gangue silicatée. Dans la plupart des échantillons que nous avons rencontrés, qui provenaient, il est vrai, du voisinage des affleurements, cette gangue paraissait amorphe et était constituée par des silicates décomposés, alumineux et magnésiens et légèrement ferrugineux ; au microscope elle se montrait riche en produits serpentineux et talqueux. Mais dans quelques échantillons, provenant les uns de la mine la Tchaux, les autres de la mine Joséphine à la baie des Pirogues, cette gangue est constituée, tantôt par du diallage parfois très frais et bien cristallisé, et tantôt par du péridot. Exceptionnellement on rencontre le fer chromé massif sous forme d'un agrégat d'éléments en forme d'écailles, présentant un aspect presque spéculaire.

Dans les gisements d'origine détritique, il est le plus souvent en fragments brisés, mais il est parfois sous forme d'octaèdres assez petits et plus ou moins intacts : il se présente rarement en petits galets roulés. Dans ces derniers gisements, il est généralement recouvert d'un léger enduit de rouille qui lui fait donner le nom de « chrome rouge » ; cet enduit paraît être le seul résidu de la gangue qui était associée au minerai dans son gisement primitif ; le « chrome rouge » se trouve donc être très pur, et le minerai connu sous ce nom est en conséquence fort apprécié.

Avant d'entrer dans quelques détails au sujet des différents gisements connus qui se rattachent à l'un ou à

Digitized by Google

l'autre de ces deux types, nous mentionnerons encore que, le plus souvent, le fer chromé de la Nouvelle-Calédonie paraît se rapprocher beaucoup de l'espèce minérale que l'on appelle fer chromé ou chromite, c'est-à-dire du chromite de fer Cr^2O^3FeO, qui doit contenir théoriquement 68 p. 100 de sesquioxyde de chrome; il ne paraît pas être mélangé ni à du fer magnétique, ni à de la picotite pauvre en chrome, minéraux qu'on pourrait s'attendre à rencontrer dans la formation serpentineuse, et qu'il serait difficile de séparer du fer chromé, dont ils diminueraient beaucoup la teneur en sesquioxyde de chrome : c'est ce que fait immédiatement supposer la facilité avec laquelle on obtient, souvent sans lavage aucun, et d'autres fois avec un lavage très sommaire, des produits courants à 50 p. 100 ou même 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome, et quelquefois plus. C'est ce que confirment d'ailleurs nos observations : les échantillons que nous avons recueillis sur les différents gisements que nous avons visités ne contenaient pas de quantités notables de magnétite, et s'ils n'étaient pas tous constitués par de la chromite pure, ils ne s'en éloignaient guère que par la substitution, parfois en proportion importante, de magnésie au protoxyde de fer pour s'associer au sesquioxyde de chrome, substitution qui ne tendrait qu'à augmenter la teneur du minerai en chrome; quelquefois cependant, une petite quantité de sesquioxyde de chrome était remplacée par de l'alumine. C'est ainsi que deux échantillons provenant, l'un de la mine Georges Pile à la baie Ngo (chrome d'alluvions), et l'autre de la mine Anna-Madeleine à la baie du Sud (chrome en roche), que nous avons analysés après les avoir lavés à l'acide pour éliminer les matières étrangères, ne se sont montrés contenir ni l'un ni l'autre de fragments attirables à l'aimant (fer magnétique), et ont donné à l'analyse des teneurs en sesquioxyde de chrome respectivement égales à 65,8 p. 100 et 68,9 p. 100; le dernier

Digitized by Google

était très chargé en magnésie. Cependant, certaines analyses, se rapportant précisément à des échantillons de la baie Ngo à faible teneur, nous ont été communiquées, qui indiquaient d'une part des quantités d'alumine et de magnésie très supérieures à celles qui auraient pu être combinées à la silice de la gangue, et, d'autre part, des teneurs en fer inférieures à celles qui correspondraient à sa combinaison au chrome à l'état de chromite de fer; cela ferait supposer qu'il existait dans ces échantillons de la picotite plus ou moins pauvre en chrome; néanmoins, les quantités des différents éléments correspondaient assez mal à une semblable hypothèse, nous ne pouvons donc pas considérer la chose comme étant bien établie. C'est un point qui mérite cependant d'attirer l'attention des chercheurs comme pouvant leur réserver éventuellement des mécomptes.

L'abondance du fer chromé en Nouvelle-Calédonie est telle que, dès la première exploration géologique de l'île faite par M. Garnier, celui-ci fut frappé de la fréquence avec laquelle s'y montre ce minerai, qu'il déclare être « le lien commun et le compagnon constant (*) » des diverses roches magnésiennes : il mentionne sa présence à la fois en grains dans les schistes serpentineux, en cristaux dans les serpentines, en masses ou amas dans les argiles, et enfin sous forme de sables sur les rivages et dans le lit de certains ruisseaux; mais il ne retient, comme étant exploitables avec profit, que les gîtes en amas dans les argiles. Il signale la possibilité d'exploiter, à raison de 11 fr. 50 par tonne, un semblable amas qui existait au Mont-Dore, et dont le minerai aurait tenu 61,333 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Il ajoute qu'un tel minerai aurait pu, à l'époque, être vendu en France à raison de 200 francs la tonne.

(*) *Loc. cit.*, p. 81.

Digitized by Google

Lorsque, dix ans plus tard, M. Heurteau dressait un inventaire des richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, il reconnaissait, avec M. Garnier, l'abondance du fer chromé, mais il regardait comme beaucoup trop faible le prix de revient sur place, estimé à 11 fr. 50, pour le minerai du gisement en question, et, tenant compte du fret, qui était alors aux environs de 100 francs de Nouvelle-Calédonie en Europe, il arrivait à cette conclusion que le prix de vente de 150 à 160 francs, qui était celui sur lequel il fallait chiffrer alors, laisserait sans doute une marge suffisante pour pouvoir faire une exploitation régulière et bien conduite. Il exprimait l'espoir que l'initiative individuelle tenterait pareille entreprise, qui n'avait pas été essayée jusque-là. D'après les indications de la statistique des exportations, ce n'est qu'en 1880 que cette tentative eut lieu pour la première fois : elle fut immédiatement couronnée de succès, puisque de 500 tonnes en 1880 l'exportation s'est élevée l'année suivante à 2.300 tonnes, pour se maintenir pendant une dizaine d'années entre 2.000 et 3.000 tonnes par an, pour atteindre dans les dernières années une moyenne de plus de 10.000 tonnes, et même pour s'élever à 17.600 tonnes en 1901. Voici d'ailleurs comment elle s'est répartie entre les différents gisements en 1901 :

	tonnes.
Dôme de Tiebaghi (2 exploitations)	2.450
Baie Ngo (2 exploitations)	4.600
Bassin de la rivière des Pirogues (une exploitation avec évacuation du minerai par la baie Ngo)	8.533
Groupe de la rivière de Pourina (2 exploitations)	1.284
La Coulée (une exploitation)	300
Cap Goulvain (une exploitation)	280
Baie Ouié	202
TOTAL	17.649

Ce ne sont guère jusqu'ici, sauf quelques exceptions pas-

Digitized by Google

sagères, que les gisements dits de chrome d'alluvions qui ont fourni le fer chromé exporté de la colonie (soit près de 150.000 tonnes en tout); il n'y a en effet jamais eu sur les gisements en roche que des tentatives d'exploitation sans succès durable.

B. — Gisements de fer chromé en roche du sud et du centre de l'île.

Comme nous l'avons dit, le fer chromé est un élément qui se retrouve d'une façon absolument constante dans les péridotites plus ou moins serpentinisées qui occupent une si large place dans les formations néo-calédoniennes; mais il n'y existe le plus souvent que sous forme de petits cristaux de quelques dixièmes de millimètre de dimensions, disséminés d'une façon assez régulière dans toute la masse de la roche. Cependant, dans un certain nombre d'entre les massifs de péridotite, il s'est produit une ségrégation plus complète du fer chromé qui, tout en se retrouvant encore disséminé dans la masse de la roche, se montre en outre concentré par places soit dans des amas, soit dans des filons : il y est quelquefois sensiblement pur, mais le plus souvent il est associé à une gangue constituée par des silicates magnésiens. Assez peu nombreux jusqu'à ces dernières années étaient les gisements de fer chromé de cette nature connus, ou du moins un peu explorés : quelques tentatives avaient été faites pour en exploiter trois ou quatre sur la côte Est (au Sud de Nouméa, près de Saint-Vincent, et près de Bourail); elles avaient été peu fructueuses, et l'on avait préféré reporter l'exploitation sur les gisements d'origine détritique. Dans ces dernières années, l'attention a été rappelée sur les gisements en roche, qui existent en particulier assez nombreux dans la puissante formation serpentineuse du Sud de l'île; on en a d'ailleurs encore signalé en d'autres

Digitized by Google

points de la colonie, jusques et y compris le massif du dôme de Tiebaghi au voisinage de l'extrémité Nord de l'île.

Bien que nulle part l'exploration de ces gisements ne permette d'en définir exactement les limites et le caractère, on peut néanmoins dire que plusieurs d'entre eux paraissent plutôt se rattacher au type des filons, ou au moins des lentilles aplaties, qu'à celui des amas. Nous avons visité un groupe important de ces gisements au voisinage de la baie du Sud, plusieurs le long de la côte Est, à Plum, à Saint-Vincent, et près de Bourail, et enfin celui du dôme de Tiebaghi, qui est d'ailleurs associé à d'importantes formations de fer chromé détritique.

Autour de la baie du Sud, ou plus exactement au flanc des différents mamelons qui entourent la Plaine des Lacs, sorte de plateau serpentineux d'une altitude moyenne de 200 mètres environ, les ségrégations de fer chromé dans la roche paraissent particulièrement nombreuses; il en a été signalé, entre autres, des gisements entre la baie des Kaoris et le Lac en 8 (mine Muriel) (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sur les hauteurs qui dominent la rive gauche de la rivière des Lacs (mine Anna-Madeleine), sur le mamelon de la mine la Tchaux aux sources de la rivière du Carénage, etc... Aucun d'eux n'est exploité actuellement ; on n'y poursuit que quelques travaux de recherches, mais on en étudie la mise en valeur en les reliant au rivage de la baie du Sud par une voie ferrée.

Dans cette région les péridotites apparaissent sous des aspects divers : tantôt elles sont particulièrement riches en péridot, dont elles se montrent pour ainsi dire uniquement formées, elles en sont d'autant plus basiques et en même temps plus accessibles à l'altération et à la transformation en serpentine; par places, au contraire, l'enstatite est abondante et s'étale en grands cristaux à larges clivages au milieu du péridot finement grenu.

Digitized by Google

Ces péridotites constituent la totalité de tous les sommets qui entourent la Plaine des Lacs; sur leurs flancs reposent des manteaux de plusieurs mètres d'épaisseur d'argile rouge, tandis qu'à leur pied se développe une plaine, dont le sous-sol est vraisemblablement constitué également par de semblables argiles, mais dont la surface, souvent marécageuse, est recouverte d'une couche de grains de fer oxydé, enduits d'une poussière de même nature plus ou moins hydratée et jaunâtre. Ces mêmes grains ferrugineux se retrouvent tout autour des deux lacs (Grand Lac et Lac en 8) et au fond de ceux-ci; mais ils s'y trouvent débarrassés de semblables poussières et se présentent en éléments noirs plus ou moins polis par les eaux, ce qui les a parfois fait prendre pour du fer chromé, et a fait dire, comme on le répète souvent à tort, que les bords et le fond des deux lacs sont uniquement constitués de grains de fer chromé. Cet élément, qui existe dans les roches des alentours, et qui y existe même avec une abondance particulière, se retrouve bien à la fois dans les argiles rouges et au milieu des grains ferrugineux, mais on n'a pas encore, à notre connaissance, signalé de point où il ait subi une concentration suffisante pour y être exploitable, et c'est dans la roche même qu'il s'est trouvé concentré par ségrégation, sans doute au moment de la solidification.

Parmi les différents gisements qui se trouvent dans le groupe que nous avons défini ci-dessus, celui qui se présente avec la plus belle apparence est celui de la mine *Anna-Madeleine*, mine qui englobe, avec les périmètres contigus qui en constituent des extensions, une longue ligne de crêtes venant mourir au bord de la rivière des Lacs. Bien que le périmètre de la concession ait, avec ses extensions successives, une étendue de plus de 2.000 hectares, nous n'avons pu constater la présence d'un gisement que dans une partie très restreinte de ce péri-

Digitized by Google

mètre, sur le contrefort nord-oriental de la ligne de crêtes. Il se signale dès le pied (versant Sud) de l'escarpement par une traînée assez large, descendant la pente de la montagne, où le sol, constitué par des blocs séparés de péridotite à enstatite et par les affleurements de cette même péridotite en place, est abondamment parsemé de fragments de fer chromé; la dimension de ces fragments varie depuis celle d'une noisette jusqu'à une portion notable de mètre cube et parfois même davantage; ce fer chromé présente ici l'aspect de masse écailleuse que nous avons indiqué ci-dessus, il paraît être d'une pureté à peu près parfaite, ne laissant voir que de très légers enduits ferrugineux entre les diverses écailles, enduits qui suffisent cependant à lui enlever le caractère d'un minerai massif; à l'analyse un échantillon choisi nous a donné les résultats suivants :

Sesquioxyde de fer soluble		1,09
Fer chromé insoluble	protoxyde de fer	16,70
	magnésie	11,10
	alumine	3,00
	sesquioxyde de chrome	68
	TOTAL	99,89

Lorsque l'on s'élève le long du flanc de la montagne en suivant cette traînée de fer chromé, on voit les blocs devenir de plus en plus gros et nombreux, et, lorsqu'on parvient sur la crête, on y constate la présence, en saillie très nette sur le reste du contrefort, d'un bloc énorme de fer chromé de même nature, brillant au soleil, et émergeant tout dénudé au milieu des maigres broussailles qui poussent dans les interstices des blocs de péridotite. En examinant avec soin les blocs voisins, nous en avons trouvé d'autres, également de fort volume, paraissant, de même que celui-ci, être des blocs en place; ils s'alignent assez exactement avec le premier dans une direction Nord-Sud sur une longueur représentant au total une centaine

Digitized by Google

de mètres; en cherchant à suivre cette direction plu loin vers le Nord ou vers le Sud, nous avons trouvé l crête coupée par deux ravins, et au delà de ceux-ci nou n'avons pas pu, au cours d'un examen nécessairement u peu sommaire, mais que nous avons été surpris de ne pa trouver fait à loisir par les concessionnaires de la mine retrouver de semblables blocs; les pentes de la montagn au Nord et au Sud de la traînée que nous avons mentionné cessent d'ailleurs assez promptement d'être recouverte de blocs de fer chromé. Ajoutons que les blocs en plac que nous avons observés ne présentent perpendicu lairement à la direction Nord-Sud que des dimension restreintes, de 1 à 2 mètres, et que, de part e d'autre de la saillie qu'ils constituent, on retrouve de éboulis de péridotite; il semble donc qu'il y aurait l l'indication, sur une centaine de mètres de longueur, d l'affleurement d'un filon de 1 à 2 mètres de puissanc de fer chromé pur, la résistance du minerai aux agent atmosphériques ayant laissé, en saillie sur la roche moin dure des épontes, une partie des affleurements. A en juge par les apparences que nous avons relevées au cours d notre examen rapide, ce filon n'aurait guère de cont nuité en direction, ce qui amène naturellement à s demander si ce n'est pas seulement un amas lenticu laire. Quant à la question du prolongement de cette fo mation en profondeur, nous n'avons pu recueillir aucun indication qui permette de la résoudre, et l'on ne peu que s'étonner que les concessionnaires d'un affleureme aussi remarquable n'aient pas songé à en entreprendr une exploration, si superficielle fût-elle.

Plus loin vers le Sud-Ouest, le fer chromé n'appara qu'associé à des silicates magnésiens : à la mine *la Tchau* les affleurements ont un caractère assez nettement filonie autant qu'on peut juger de la chose par quelques obse

Digitized by Google

vations isolées ; ils se montrent sur le flanc d'une montagne en pain de sucre surbaissé qui s'élève jusqu'à la cote 450, au-dessus de la plaine dont l'altitude moyenne est ici de 225 mètres. A la cote 315 on rencontre un premier affleurement présentant nettement une direction Nord-Sud (la même que celle que nous avons notée à la mine Anna-Madeleine à quelque 6 kilomètres au Nord-Est) avec une plongée de 45 degrés vers l'Ouest ; la formation, puissante de 3 mètres, est constituée par du fer chromé à larges facettes, associé à des quantités variables d'une matière amorphe tantôt blanche ou jaune pâle, tantôt rouge de rouille et tantôt verte, qui est un silicate alumineux magnésien généralement décomposé et oxydé au voisinage des affleurements. Cette formation est comprise entre des épontes de péridotite dans lesquelles le fer chromé est encore abondant, soit en mouches, soit en petits filonnets. A quelques mètres plus haut un autre affleurement de minerai analogue paraît appartenir à une sorte de ramification montante du premier filon ; enfin, à 7 mètres au-dessus de celui-ci, semble en affleurer un second suivant lequel a été amorcée une petite descente. Plusieurs fouilles de faible importance ont été faites sur ces affleurements, elles se répartissent à peine sur 50 mètres en direction et 10 mètres de verticale ; un assez grand nombre de tonnes de minerai en ont été extraites ; ce minerai contient, comme nous l'avons dit, une proportion plus ou moins forte, mais très notable, de silicates alumineux magnésiens. Le prolongement en direction de ces affleurements n'est pas du tout connu ; la montagne étant en forme de cône, il semble qu'on devrait trouver aisément des affleurements tout autour, y marquant à peu près la trace d'une section oblique ; ici encore les recherches qu'il aurait été tout indiqué de poursuivre n'ont pas été faites, et nous n'avons rien pu observer de plus, d'autant plus que la végétation est fort abondante sur ce mamelon ;

Digitized by Google

au pied du mamelon, et à peu près suivant les génératrices qui correspondent aux affleurements, on trouve des sables chargés de fer chromé et des blocs éboulés.

D'après ce qui nous a été dit, le mamelon qui se trouve immédiatement au Sud de celui-ci et à quelque 500 mètres de distance seulement, c'est-à-dire dans le prolongement du filon supposé, a été exploré sans succès ; mais, en franchissant vers l'Est un petit col, pour passer du bassin de la rivière du Carénage dans celui de la rivière Bleue, on retrouve le fer chromé sur le périmètre de la mine *Bonne-Veine :* une carrière ouverte à la cote 210, à titre de simple travail de recherche, a mis à découvert un affleurement qui paraît également être celui d'un filon de près de 1 mètre de puissance dirigé Nord-Sud et plongeant à 45 degrés environ vers l'Est ; mais ici les produits magnésiens associés au fer chromé sont abondants et la teneur en chrome du minerai brut est relativement faible ; on y a trouvé cependant quelques beaux blocs de minerai riche. A une soixantaine de mètres plus au Sud, et à une cote d'une vingtaine de mètres inférieure, on aperçoit un nouvel affleurement de caractère identique, et qui paraît bien correspondre au prolongement de la même formation.

Notons enfin la présence, un peu plus loin vers l'Ouest sur le même périmètre Bonne-Veine, d'une assez puissante formation détritique de fer chromé. Celle-ci se rencontre dans les argiles rouges qui s'étalent sur la pente d'une croupe arrondie ; au pied de cette pente la surface de l'argile est semée de débris de fer chromé ; plus haut, de semblables débris se retrouvent, formant une couche d'une certaine épaisseur ; et, au voisinage de la crête même, on arrive à des amas de cristaux ou de petites masses plus ou moins désagrégées avec taches d'oxyde de fer, paraissant provenir de la décomposition sur place de minerais en roche tels que ceux que nous venons de

Digitized by Google

décrire. Le fer chromé fourni par ces derniers gisements est suffisamment pur pour être marchand tel quel, et on l'exploite, sans grande activité d'ailleurs faute de moyens de transport.

Nous aurons à signaler d'importants gisements du même genre plus à l'Ouest dans la vallée de la rivière Ngo et des tributaires de gauche de la rivière des Pirogues, mais nous les décrirons ci-après avec les gisements d'origine détritique. Ajoutons qu'au moment où nous avons quitté la colonie, les découvertes de gisements de fer chromé, en roche croyons-nous, paraissaient se multiplier beaucoup au Nord et à l'Est de ceux que nous avons visités, et qu'un très grand nombre de déclarations de recherches pour chrome ont été produites dans les mois de juin et juillet 1902, se rapportant à cette région.

Un autre gisement de fer chromé en roche donnait lieu à des travaux de recherches non loin de là au moment de notre séjour en Nouvelle-Calédonie; c'est celui de la mine *Lucky-hitt*, près de Plum, qui avait été, en 1880, l'objet de la première tentative sérieuse d'exploitation du chrome dans la colonie. Après avoir fourni, en quelques années, une dizaine de milliers de tonnes de minerai, provenant vraisemblablement surtout d'un amas d'origine détritique, et après avoir été partiellement explorée dans la partie du gisement qui se trouvait en roche, la mine fut abandonnée. Le gisement en place, situé sur la rive gauche du ravin de la petite rivière de Plum, se présente au milieu de roches du même type que celles que nous avons rencontrées à la baie du Sud, et le minerai est constitué par une association de fer chromé et des mêmes silicates alumineux magnésiens qu'à la Tchaux; tantôt c'est le premier de ces éléments qui domine, tantôt c'est le second, et l'on passe sur une faible distance d'une qualité de minerai à l'autre. Quant à l'allure du gisement,

Digitized by Google

elle ne montre rien de net : plusieurs affleurements ont été explorés présentant des puissances, des directions et des pendages variables ; il ne semble donc pas que l'on ait ici affaire à des filons nets, mais plutôt à des amas irréguliers. Les travaux souterrains, assez développés, qui y ont été poursuivis, et que l'on y poursuit encore, sont, de ce fait même, des plus irréguliers. Ils paraissent néanmoins avoir montré que le gisement est important ; malheureusement la pureté du minerai laisse à désirer : un triage soigneux peut fournir une certaine quantité de minerai tenant aux environs de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, ce qui est actuellement à peu près la limite d'exploitabilité, mais on doit abattre en même temps des quantités beaucoup plus considérables de minerai à 30 p. 100, invendable tel quel, et exigeant par suite une concentration nécessairement onéreuse. Aussi les auteurs de la première tentative d'exploitation avaient-ils dû installer au pied de la montagne une petite laverie, comprenant un concasseur à mâchoires, un broyeur à meules et une table dormante pour la concentration du fer chromé, le tout actionné par une petite locomobile. Grâce à ce dispositif, le minerai, descendu par câbles de la mine à la laverie, était porté à une teneur suffisante pour être marchand, mais on perdait des quantités considérables de fer chromé ; aussi l'exploitation ne fut-elle pas rémunératrice.

On parle aujourd'hui, si le résultat des travaux d'exploration entrepris paraît assez satisfaisant, d'installer une laverie mieux montée et assurant en particulier une perte beaucoup moindre de minerai, ce qui serait aisé à réaliser étant donné la très grande différence de densité entre le fer chromé et sa gangue ; cette laverie serait mise en relation avec l'orifice, ou les orifices, de la mine par un plan incliné aérien, et serait réunie au bord de la mer par une petite voie ferrée. Au moment de notre visite, les

Digitized by Google

travaux d'exploration n'occupaient pas moins de vingt-cinq ouvriers.

Une tentative d'exploitation du même genre, mais que les mêmes circonstances ont rendue également infructueuse, a eu lieu, il y a quatre ans, sur la mine *Chromière* près de Saint-Vincent. La mine, située dans le massif serpentineux du mont Koungouauri, où le nickel existe également et paraît même plus abondant que le chrome, se trouve à 330 mètres d'altitude sur le flanc Sud d'un contrefort séparant les deux bras de la haute Tamoa, précisément en face d'une ancienne exploitation de nickel. On avait d'abord rencontré, sur le flanc de la montagne, de petites quantités de fer chromé détritique et naturellement enrichi; mais, lorsqu'on a voulu attaquer le gisement en roche, on s'est trouvé en présence de veines enchevêtrées, assez puissantes il est vrai, mais peu régulières, d'un minerai « piqué » constitué par des mouches assez abondantes de fer chromé dans une gangue silicatée, et qu'il fallut laver pour le porter à une teneur commerciale; un échantillon, que nous avons recueilli au hasard, nous a donné à l'analyse le résultat suivant :

Partie soluble dans les acides.	Eau	1,1	19,4
	Silice	3,1	
	Sesquioxyde de fer	2,9	
	Alumine	3,9	
	Magnésie	8,4	
Partie insoluble.	Sesquioxyde de chrome.	52	80,1
	Protoxyde de fer	24	
	Silice	1,1	
	Sesquioxyde de fer	2,2	
	Alumine	0,6	
	Magnésie	0,2	

On fut donc obligé de créer une laverie, aujourd'hui en ruines, en même temps qu'il était nécessaire d'établir

Digitized by Google

jusqu'au bord de la rivière un petit tramway. Ces frais de premier établissement n'auraient pu être rémunérés que par une extraction importante d'un minerai dont le prix de revient n'eût pas été trop élevé ; c'est ce qui n'a pu être réalisé, et cela a amené l'abandon du gisement, dont les conditions naturelles n'avaient, en somme, rien de particulièrement favorable.

Plus favorables étaient les conditions dans lesquelles se présentait le fer chromé à la mine *Belle-Pluie*, près du cap Goulvain ; c'est sous forme d'un filon net, dirigé Est-Ouest, s'enfonçant presque verticalement dans la montagne, et qui a pu être suivi avec régularité jusqu'à une centaine de mètres du jour horizontalement ; il a été partiellement dépilé à trois niveaux espacés de 10 en 10 mètres. La puissance du filon était voisine de 1 mètre, et la majeure partie du remplissage était du fer chromé presque massif ; aussi, sans laver le minerai extrait, et en ne laissant au remblai que peu de produits pauvres, pouvait-on réaliser une teneur de 50 p. 100 en sesquioxyde de chrome. Mais les transports étaient onéreux : quatre câbles à roulettes successifs étaient nécessaires pour descendre le minerai jusqu'au pied de la montagne ; il devait ensuite être charroyé, au prix de 10 à 12 francs la tonne, jusqu'à l'embouchure de la rivière du Cap, puis il était chargé dans des chalands, et il était enfin transbordé à bord du bateau qui l'emportait à Nouméa. Aussi deux tentatives d'exploitation, qui ont eu lieu en 1898-1899 et au début de 1901, se sont-elle soldées par des pertes.

Nous ne reparlerons pas ici du gisement de fer chromé de la mine *Espérance*, située dans la vallée de la Pouéo près de Bourail, qui a été abandonné après exécution d'un travail insignifiant, et qui ne présente d'intérêt, comme nous l'avons dit, qu'en raison de la découverte de sulfure de nickel qui aurait eu lieu dans le filon en question.

Digitized by Google

C. — Gisements du dôme de Tiebaghi.

Nous citerons ensuite les beaux gisements du dôme de Tiebaghi.

Le puissant massif serpentineux qui forme ce « dôme » est constitué par une péridotite à enstatite, légèrement serpentinisée dans son ensemble : le fer chromé et le minerai de cobalt sont abondants dans ce massif, tout particulièrement sur ses contreforts orientaux ; le premier d'entre ces minerais y a été signalé en un grand nombre de points ; il était exploité, au moment de notre passage, sur les mines *Vieille-Montagne*, *Bellacoscia* et *Tiebaghi*.

Les gisements exploités actuellement sur ces trois mines sont d'origine détritique ; la dernière montre, en outre, l'affleurement d'un massif, sans doute assez puissant, de beau fer chromé en roche.

Ce gisement en roche apparaît sur la crête et sur les pentes douces d'un contrefort serpentineux dont la roche ne présente aucune particularité marquante ; cette péridotite montre, en quelques points, des têtes altérées légèrement nickelifères, et on peut noter également sur le contrefort qu'elle constitue la présence de blocs d'une diorite finement grenue, à feldspaths très basiques, provenant vraisemblablement d'un filon ou d'une amygdale dans la péridotite ; on y ramasse en outre des quartz, résultant, comme d'habitude, de l'altération de la péridotite, quelques-uns d'entre eux ont un aspect opalin. Enfin, la plupart des pentes suffisamment douces sont recouvertes d'un manteau d'argile rouge, où le fer chromé est abondant et où des rognons cobaltifères sont connus en plus d'un point.

Le croquis reproduit par la *fig.* 5 de la Pl. IV indique la disposition de l'affleurement, qui rappelle celui de la mine Anna-Madeleine. C'est sur la crête d'un des nombreux contreforts qui se ramifient tout autour du sommet allongé

Digitized by Google

du dôme de Tiebaghi (cotes maxima 600 à 650) que les têtes de fer chromé font saillie ; cette crête ne présente nullement une arête vive rocheuse, mais seulement une ligne de changement de pente entre la surface à peu près aplatie du dôme et les pentes plus ou moins adoucies qui descendent sur la vallée de la Néhoué ; de part et d'autre de l'arête, le sol est couvert d'argiles rouges détritiques, recouvertes elles-mêmes de grains et de blocs d'oxyde de fer et de fer chromé errants ; et ce n'est que sur la ligne de crête que nous venons de définir qu'apparaissent des blocs beaucoup plus gros, qui paraissent assez bien marquer la ligne d'affleurement d'un filon ou d'une lentille d'une roche résistante aux agents atmosphériques ; les blocs de fer chromé s'alignent dans une direction N. 105° E. sur une centaine de mètres de longueur. L'extrémité orientale de l'affleurement indiquerait pour le filon une puissance de 6 à 8 mètres de fer chromé pur. Vers l'Est, l'affleurement est interrompu par un petit ravin qui est creusé dans les argiles rouges sans s'enfoncer jusqu'à la roche dure sous-jacente, et qui ne montre pas la trace du passage d'un filon ; au delà du ravin, on retrouve encore un bloc isolé, peut-être en place, de fer chromé ; vers l'Ouest, on voit s'associer aux beaux blocs de fer chromé pur, puis leur succéder, des blocs ferrugineux renfermant des paillettes de fer chromé, puis enfin de simples blocs ferrugineux scoriacés, tels que ceux que nous avons déjà décrits comme constamment associés à la formation serpentineuse, et qui, comme eux, ne renferment plus de chrome qu'en faible proportion. Plusieurs d'entre ces blocs sont assez volumineux et assez profondément enracinés pour qu'il soit fort possible qu'ils soient en place, comme s'ils faisaient suite vers l'Ouest aux blocs de fer chromé avec lesquels ils s'alignent assez bien. Ils sont constitués presque entièrement d'hématite rouge et ne sont pas magnétiques ; ils ont une apparence scoriacée et

Digitized by Google

caverneuse, sans forme bien définie; cependant on y relève parfois des indications d'octaèdres plus ou moins rongés qui feraient supposer qu'ils proviendraient de l'oxydation de magnétite; ceux qui contiennent des parcelles de fer chromé proviendraient, dans cette hypothèse, de l'oxydation de mélanges de magnétite et de fer chromé.

On serait donc assez porté à croire que l'on est ici en présence des affleurements d'une ségrégation métallique au milieu de la masse de la péridotite; cette ségrégation aurait originairement été constituée (et serait peut-être constituée encore aujourd'hui en profondeur) de magnétite et de fer chromé, et ce dernier se serait dans certaines parties isolé sous la forme d'une sorte de noyau de fer chromé pur.

Mais ici, comme à la baie du Sud, toute exploration du gisement a été négligée par le concessionnaire, et nous n'avons, pour appuyer notre opinion, que les quelques constatations que nous avons faites personnellement et qu'on n'avait même pas songé à faire jusqu'ici. Quant à savoir ce que devient le gîte en profondeur, nous n'avons aucune indication à ce sujet. Cependant, l'abondance du fer chromé détritique déjà arraché à cet affleurement semble montrer qu'il ne s'agit pas seulement de quelques blocs isolés, mais bien d'une masse assez puissante. Il est presque superflu d'ajouter qu'étant aussi peu renseigné sur son extension et sa consistance, on ignore complètement les conditions dans lesquelles ce gisement pourra être exploité; c'est seulement une réserve sur laquelle l'exploitant compte, pour le moment où le fer chromé d'alluvions aura été épuisé.

Il nous reste à dire quelques mots de la façon dont se présente celui-ci. Le croquis de la *fig.* 5, Pl. IV, fait voir que la pente qui descend de l'affleurement vers l'Est est recouverte de grains et de blocs de fer chromé : le sol

Digitized by Google

est en effet jonché, sur plus d'une centaine de mètres suivant la pente, de ces éléments qui présentent des dimensions variant de la grosseur d'une noisette à celle de blocs de plusieurs centaines de kilogrammes ; un peu plus vers l'Ouest, le fer chromé est mélangé de blocs ferrugineux (hématite plus ou moins hydratée à la surface), dont il ne pourrait être séparé que par un triage minutieux ; ici, au contraire, il est pratiquement pur et il n'y a qu'à le ramasser. Mais, en outre, l'épaisse couche d'argile qui recouvre cette pente contient un dépôt, de puissance et d'allure irrégulières, de débris de fer chromé qui paraissent s'être concentrés en raison de leur forte densité, après avoir été entraînés sur un court espace par les eaux superficielles qui apportaient en même temps les éléments qui ont constitué ces masses argileuses.

Cette dernière partie du gisement est d'une exploitation particulièrement aisée, puisqu'il suffit de découvrir le lit chromifère, en enlevant quelques décimètres d'argile, pour pouvoir ensuite ouvrir, sur des hauteurs atteignant jusqu'à 1 mètre, des chantiers où l'abatage ne comporte qu'un travail de terrassement presque sans triage. On obtient ainsi immédiatement des produits dont la teneur en sesquioxyde de chrome varie de 50 à 55 p. 100. Aussi est-ce par là que l'exploitant du gisement, qui n'en est d'ailleurs que l'amodiataire, en avait commencé l'exploitation, quitte, s'il y a lieu, à attaquer plus tard le reste. Comptant pouvoir réaliser, en quelques années, une extraction de 40.000 à 50.000 tonnes, il a établi les plans inclinés aériens (2 plans principaux et en outre différents petits plans auxiliaires) nécessaires pour descendre le minerai jusque dans la vallée, et il construisait, au moment de notre passage, une voie ferrée, longue de 8 kilomètres, destinée à relier le pied de la mine à la baie de Néhoué, où doit avoir lieu, par l'intermédiaire de chalands, l'embarquement du minerai.

Digitized by Google

Les gisements de fer chromé du dôme de Tiebaghi ne sont pas limités à celui que nous venons de décrire, et, comme nous l'avons indiqué, trois autres exploitations se développent à l'Est de celle-ci ; elles portent toutes trois uniquement sur des gîtes d'origine détritique : sur la mine *Vieille-Montagne n° 2*, et à peu près dans le prolongement de l'alignement des affleurements de la mine Tiebaghi, un chantier a attaqué le flanc de la montagne sur près de 20 mètres de hauteur : l'exploitation a consisté d'abord à ramasser des grains et blocs errants sur le sol, puis à chercher au milieu de l'argile rouge des masses plus ou moins irrégulières de débris de fer chromé ; on est ainsi parvenu jusqu'à une formation, sans consistance aucune, de silicates alumineux magnésiens, décomposés et friables, au milieu desquels se rencontraient, ici des amas plus ou moins volumineux de fer chromé, et là des grains de ce même minéral, tantôt très abondants, tantôt plus clairsemés ; c'est évidemment là la tête profondément altérée d'un gisement en roche tel que ceux que nous avons décrits ci-dessus auprès de la baie du Sud. Un triage à la main permet, à la condition de ne prendre que les portions les plus minéralisées du gîte, et quitte à perdre le reste, qui serait sans doute parfaitement exploitable, d'obtenir sans lavage un produit d'une teneur de 52 à 54 p. 100 de sesquioxyde de chrome. On a ainsi enlevé en un an de ce chantier 5.000 tonnes de minerai marchand, non sans gaspiller en outre beaucoup de fer chromé. Dans ces conditions, l'exploitation se solde encore par un bénéfice, malgré la charge d'un transport par chars à bœufs jusqu'à la mer, transport qui, à raison de 0 fr. 75 la tonne kilométrique, ne grève pas le prix de revient de moins de 6 francs par tonne, pour un minerai qui vaut, rendu à bord, 50 francs la tonne.

C'est dans les mêmes conditions économiques peu favorables que se poursuit l'exploitation de la mine voisine,

Digitized by Google

la mine Bellacoscia. Avant d'y parvenir, nous avons traversé le périmètre de la mine *Moracchini*, inexploitée, sur laquelle on trouve, comme nous l'avons mentionné, un bloc, peut-être en place, de fer chromé pur identique à celui des affleurements de la mine Tiebaghi dont il marque à peu près le prolongement, avec toutefois une légère inflexion vers le Sud ; quelques petites fouilles de recherches dans l'argile rouge qui recouvre, là comme partout, toutes les pentes douces du flanc de la montagne, y ont découvert différentes traînées de fer chromé en fragments irréguliers. Dans l'un des ravins qui découpent cette formation argileuse on trouve le fer chromé sous une forme fort intéressante, et assez exceptionnelle puisque c'est le seul point de la colonie où nous l'ayons rencontrée : cette forme est celle de galets roulés, arrondis, présentant à peu près la dimension d'un œuf de pigeon ; ils sont d'ailleurs très friables et tombent sous le moindre choc en grains sur les surfaces de séparation desquels se trouvent des enduits ferrugineux ; il ne paraît pas douteux que l'on soit là en présence de galets d'une roche à fer chromé, autrefois dure, qui a été démantelée, et dont les débris ont été roulés ; ces débris ont dû subir ultérieurement, au point où ils s'étaient déposés, des actions atmosphériques susceptibles de dissoudre les éléments, sans doute silicatés, qui cimentaient les différents grains de fer chromé, en n'en laissant comme résidu que l'oxyde de fer.

L'exploitation de la mine *Bellacoscia* se poursuit en tranchée dans l'argile rouge ; celle-ci était, comme pour les gisements voisins, recouverte, suivant une bande plus ou moins large, de menus débris de fer chromé ayant cette apparence spéculaire que nous avons déjà signalée. En pénétrant dans la masse de l'argile on a rencontré un gisement de fer chromé irrégulier, mais souvent puissant, associé à des formations argileuses variées.

Digitized by Google

La *fig.* 6 de la Pl. IV reproduit un croquis que nous avons relevé sur la face latérale de la tranchée d'un des chantiers, et donne une idée de l'allure de cette formation : si quelques traînées telles que A et B paraissent indiquer des dépôts alluvionnaires, la masse principale, avec ses proéminences et ses parties rentrantes, et avec ses différents éléments séparés par des pellicules d'oxyde de fer qui leur donnent souvent une certaine adhérence entre eux, paraît plutôt correspondre à une décomposition d'une roche chromifère en place, ou tout au moins de gros blocs charriés sur une faible distance ; le fer chromé est ici contigu à une masse assez puissante d'une argile blanche, très riche en magnésie, et tachée de points rouges d'oxyde de fer, qui arrête d'ailleurs l'exploitation. Le tout est recouvert d'un manteau de la formation ordinaire d'argile rouge, qui est parsemé de débris de fer chromé, et qui contient par places quelques rognons cobaltifères. C'est, rappelons-le, tout près de là qu'ont lieu les exploitations de cobalt que nous avons précédemment décrites.

D. — Gisements détritiques de fer chromé du groupe de la baie Ngo.

Au Sud-Est de Nouméa, les vallées de la rivière des Pirogues et de la rivière Ngo se montrent encore particulièrement riches en fer chromé, et des exploitations s'y sont poursuivies d'une façon continue depuis près de vingt ans.

Dans la première de ces vallées, elles étaient actives il y a quelques années (sur les mines Joséphine, Chrome-Rouge, etc.), mais aujourd'hui elles sont interrompues parce que les minerais les plus riches, minerais du type dit « chrome d'alluvions », sont épuisés, et parce que l'on n'a pas cru devoir entreprendre jusqu'ici l'exploitation des

Digitized by Google

minerais en roche, paraît-il assez riches, qui y sont encore connus; il ne reste qu'une exploitation aujourd'hui ouverte dans le bassin de la rivière des Pirogues, encore est-elle si voisine du bassin de la rivière Ngo que c'est par la vallée de celle-ci que ses produits sont évacués.

Dans cette dernière vallée il a également été fait déjà des extractions assez importantes, et les deux mines en activité au moment de notre passage n'étaient pas loin d'être épuisées. A la mine *14 Juillet*, située à 5 kilomètres de la mer sur la rive droite de la vallée, on a exploité, au milieu des argiles rouges, une sorte de banc irrégulier de « chrome d'alluvions » d'une cinquantaine de mètres de longueur et d'une largeur maxima de 40 mètres; il était constitué par des fragments juxtaposés de fer chromé très pur avec interposition de très peu d'éléments étrangers, si bien qu'il livrait du minerai brut à 54 et 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Après avoir épuisé ce banc, on a encore trouvé par places de petites traînées de minerai que l'on achève d'enlever; on s'assure en outre, en exécutant de distance en distance des sondages à la main, qu'il n'existe pas d'autres bancs semblables dans la couche d'argile qui est laissée au-dessus des serpentines compactes, et qui dépasse encore souvent 10 mètres d'épaisseur. Dans ces mêmes argiles on a rencontré à peu de distance un peu de minerai de cobalt dont on tente l'exploitation.

La mine *Georges Pile*, qui est située tout au fond de la vallée, dans le cirque où la rivière Ngo prend sa source, a comporté des travaux plus développés, dont l'examen est d'ailleurs instructif au point de vue du mode de formation du gisement; le minerai s'étageait le long de la pente assez raide de la montagne, entre les cotes 235 et 325, et sur une cinquantaine de mètres de largeur. Au sommet de la montagne, ou du moins à fort peu de distance de la crête en descendant vers le versant de la

Digitized by Google

rivière Ngo, on voit affleurer, au-dessous de la couche d'argile rouge qui recouvre le sol et au milieu des serpentines qui constituent le massif, une tête de roche chromifère constituée par des grains de fer chromé disséminés dans une pâte silicatée; descendant la pente et parcourant ainsi de haut en bas les travaux de la mine, on voit d'abord dominer, au-dessus de la serpentine en place, les blocs, à peine décomposés et légèrement friables, de cette roche chromifère, ils sont recouverts d'une faible épaisseur d'argile rouge stérile; plus bas, l'éboulis comprend à la fois des blocs serpentineux et des blocs chromifères, mais à ces blocs s'associent des fragments plus petits de roche chromifère qui sont suffisamment altérés pour que le fer chromé en soit aisé à séparer par lavage; le tout est d'ailleurs empâté dans une argile magnésienne grasse, bigarrée, dont certains lits sont riches en grains de fer chromé. Plus bas encore les blocs éboulés que l'on rencontre rèposant sur la roche sous-jacente ne sont plus que des blocs de serpentine, généralement altérés, et transformés en une sorte d'argile magnésienne qui garde encore la couleur et la configuration de la péridotite serpentinisée, mais qui n'a plus aucune consistance; les blocs chromifères ne se retrouvent plus, même à l'état friable, mais ils font place à une traînée très riche en grains de fer chromé au sein de l'argile rouge, traînée dont l'épaisseur atteint par places 1 mètre et même plus, et dans laquelle l'argile renferme souvent plus de la moitié de son poids de grains de fer chromé. En continuant encore à descendre le flanc de la montagne, on voit cette traînée chromifère s'effiler, se bifurquer, et se perdre en quelques petits amas de moins en moins riches. Un tel gisement, que la *fig.* 7 de la Pl. IV représente, d'une manière schématique mais aussi fidèle que nous avons pu, manifeste, d'une façon qui n'est nullement douteuse à nos yeux, quelle a été sa genèse. Tan-

Digitized by Google

dis que l'érosion et la décomposition de la péridotite donnaient lieu à l'éboulement le long du flanc de la montagne de blocs serpentineux, les uns frais, les autres transformés, ou devant se transformer ultérieurement, en une pâte magnésienne, et à la formation d'un manteau d'argile rouge, les mêmes effets, s'exerçant sur la tête de roche chromifère que l'on voit en place, et qui semble avoir été particulièrement accessible aux actions destructrices, n'ont laissé intacts, ou à peu près, que quelques blocs entraînés à peu de distance et rapidement englobés dans l'argile, tandis que les autres se désagrégeaient : leurs matières silicatées étaient partiellement dissoutes et partiellement entraînées mécaniquement à plus ou moins longue distance, les grains inattaquables et lourds de fer chromé se précipitaient au contraire tels quels au milieu des éléments qui formaient l'argile rouge, et y constituaient une traînée qui, puissante au voisinage même du gisement de la roche mère, s'amincissait d'autant plus rapidement en descendant que le fer chromé, en raison de sa densité, se précipitait et se fixait plus vite. Ajoutons que la formation argileuse et magnésienne, loin d'être homogène comme elle le parait à la surface, se montre toujours zonée et veinée de couleurs variées, correspondant sans doute à la présence dominante de tel ou tel métal dans les matériaux qui se déposaient ; le plus souvent elle est rouge ou jaune, mais parfois aussi on y relève des traînées colorées en vert pâle par un peu de nickel ou bien noircies par de l'oxyde de manganèse ; on y constate aussi la présence de traces d'oxyde de cobalt ; enfin de minces traînées de produits talqueux y sont fréquentes.

Ce gisement, dont l'exploitation est presque terminée aujourd'hui, a donné lieu à l'ouverture, sur toute la largeur de la traînée chromifère qui ne dépasse guère 50 à 60 mètres, d'une série de chantiers en gradins, qui, après

Digitized by Google

avoir enlevé la couche argileuse stérile, ont permis l'exploitation de toutes les parties chromifères friables. On a ainsi obtenu un minerai constitué de petits grains de fer chromé, cristaux de 1 à 2 millimètres de côté en général, empâtés d'argile en proportion de moitié à peu près. Dans ces conditions le complément indispensable de l'exploitation était un atelier de lavage ; il a été établi, à 3 kilomètres plus bas dans la vallée, en un point où l'eau était assez abondante pour suffire non seulement au lavage, mais encore à la production, au moyen d'une roue hydraulique, de la force motrice nécessaire. La mine est réunie à la laverie, et celle-ci l'est au bord de la mer, par deux sections de tramway, longues respectivement de 3 et 5 kilomètres, et qui ne sont munies que de rails en bois ; le transport du minerai s'y fait à l'aide de chevaux.

Le lavage comprend d'abord un criblage à la maille de 1/2 centimètre, à la suite duquel on rejette toutes les matières qui refusent de traverser cette maille, et qui ne peuvent contenir que du fer chromé impur, en raison de la finesse de son grain ; puis on procède à un débourbage sur une sorte de « round-buddle », auge circulaire à fond incliné dans laquelle tournent des palettes conduites par un arbre vertical, et qui est parcourue par un abondant courant d'eau ; une vanne permet de faire tomber de temps en temps les parties lourdes qui se rassemblent au fond, et qui, après égouttage, constituent le minerai pur, tenant souvent jusqu'à 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome ; les parties entraînées par l'eau passent dans un long sluice en bois où elles déposent des produits mixtes qui sont relavés. La laverie, qui comprend trois round-buddle, peut laver environ 4 tonnes de minerai brut à l'heure et produire ainsi 24 à 25 tonnes de minerai lavé par journée de douze heures. L'exploitation, autrefois assez active, était en diminution marquée au moment de

Digitized by Google

notre passage, en raison de l'épuisement des ressources connues ; elle n'employait que 23 hommes en tout.

Un échantillon du minerai produit que nous avons analysé contenait :

Perte au feu		0,3
Soluble dans les acides.	Sesquioxyde de fer et alumine	3,8
	Magnésie	0,4
Insoluble	Silice	5,1
	Sesquioxyde de chrome	58,1
	Protoxyde de fer	27,6
	Magnésie et alumine	2,8

Il ne reste en activité actuellement, comme exploitation appartenant au bassin de la rivière des Pirogues, que la mine *Alice-Louise* (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), située dans la vallée de la rivière Naporérédjeimé, non loin des sommets sur le versant sud-oriental desquels se trouvent les mines Bonne-Veine, la Tchaux, etc., et au pied d'un col derrière lequel coule la rivière Ngo ; c'est d'ailleurs en franchissant ce col par un transporteur que les minerais de cette mine sont descendus au bord de la mer le long de la vallée de la rivière Ngo.

Le gisement de la mine Alice-Louise est le plus puissant des gisements de fer chromé d'origine détritique que nous ayons été à même d'examiner en Nouvelle-Calédonie ; il est surtout remarquable par la hauteur verticale sur laquelle se rencontre le minerai, comme si les fragments entraînés par les eaux s'étaient précipités dans quelque gouffre profond ouvert sur leur passage. L'exploitation, qui a lieu au voisinage du thalweg de la vallée, s'est en effet développée en carrière à ciel ouvert jusqu'à 22 mètres de profondeur. Ouverte en 1895, elle se poursuit encore aujourd'hui avec une production de 2.500 tonnes par an ; elle aurait livré depuis le début 30.000 tonnes de minerai, dont la teneur aurait varié de 50 à 52 p. 100.

Digitized by Google

Le gisement, comme nous l'avons dit, se trouve à peu de distance du thalweg d'une vallée qui, sans être large, n'est cependant pas étroitement encaissée, et les travaux se développent dans un sol dont la surface présente une pente relativement faible. Ce sol est entièrement constitué par un puissant dépôt d'argile rouge, recouvert, le plus souvent, de grains ferrugineux, mais parfois aussi, comme au point où l'exploitation a lieu, de fragments de fer chromé plus ou moins volumineux. En s'enfonçant dans le sol, on a d'abord rencontré au milieu de l'argile rouge des poches isolées de minerai en gros fragments; plus bas, mais toujours dans l'argile, dont la couleur varie d'ailleurs du brun au rouge et au jaune, apparaît une couche assez constante de grains noirs ferrugineux et manganésifères plus ou moins agglomérés en rognons; puis au-dessous viennent des traînées de fer chromé, en petits grains le plus souvent octaédriques; ces traînées affectent des formes peu régulières: tantôt elles sont de faibles dimensions et de formes allongées, groupées en assez grand nombre sur une hauteur de 2 à 3 mètres, comme le montre la *fig.* 8 de la Pl. IV; tantôt ce sont des masses plus puissantes. Plus bas la formation devient plus irrégulière encore, et complètement bigarrée; elle présente, d'une façon qui ne peut guère laisser de doutes sur l'interprétation à donner à cette apparence, l'apparence de blocs de serpentine plus ou moins roulés qui auraient subi sur place une décomposition complète, réduisant tous les éléments en produits de consistance argileuse et diversement colorés de brun, de rouge, de noir, de verdâtre, etc. Entre ces argiles bigarrées se développent et se ramifient des amas noirs de fer chromé, tantôt en grains absolument contigus qui semblent s'être déposés dans les intervalles des blocs rocheux qui devaient ensuite se transformer en argile, tantôt en fragments empâtés dans une plus ou moins grande quantité de produits silicatés

Digitized by Google

friables, paraissant provenir de blocs de roche chromifère qui auraient été transformés tout comme la serpentine.

Les quantités de fer chromé ainsi concentrées sont généralement suffisamment importantes pour justifier l'abatage du tout : on parvient de la sorte jusqu'à des profondeurs d'une vingtaine de mètres, en atteignant soit la serpentine compacte, soit un banc d'argile rouge que des sondages ont montré être stérile ; d'autres fois on s'arrête à une profondeur où l'épuisement des énormes fosses creusées par l'exploitation devient trop difficile.

C'est dans ce gîte, fort irrégulier, comme on peut en juger d'après ce que nous venons de dire, que se poursuit une exploitation non moins irrégulière ; elle comporte le creusement dans l'argile de fosses de formes variées, s'enfonçant par gradins dans tous les points où l'exploitation est rémunératrice, c'est-à-dire dans les points où l'on arrive à extraire au moins 1 mètre cube de minerai brut pour 3 ou 4 mètres cubes de stérile. L'exploitation est parvenue actuellement à 22 mètres de profondeur ; la nature grasse du terrain protège assez bien les excavations contre l'afflux des eaux courantes, et ce ne sont guère que les eaux de pluie qui s'y précipitent ; l'asséchement des gradins supérieurs est assuré par des tunnels ; mais, pour les gradins inférieurs, cela n'est plus possible, et ils ne restent découverts que lorsqu'il ne pleut pas trop. Le minerai, abattu à la pelle et à la pioche, est ensaché et remonté au niveau de la surface par un treuil à bras ; puis il est roulé par tramway, sur 800 mètres environ, jusqu'au pied d'un transporteur aérien qui lui fait franchir le col qui sépare la mine Alice-Louise de la vallée de la baie Ngo, par où se fait l'expédition du minerai, et où s'en fait le lavage à la faveur d'un cours d'eau suffisamment abondant et surtout suffisamment permanent. Le transporteur, long de 2.200 mètres, ne présente pas entre ses deux extrémités

Digitized by Google

une différence de niveau suffisante pour pouvoir être automoteur; il est actionné par une petite machine à vapeur placée à la laverie ; celle-ci assure, comme celle de la mine Georges-Pile, un simple débourbage du minerai brut, qui ne rend pas plus de 50 p. 100 en poids de minerai marchand, à une teneur variant de 51 à 52 p. 100. Le minerai lavé est descendu, par le tramway dont nous avons déjà mentionné l'existence, jusqu'à la baie Ngo, où il est embarqué.

La mine occupait au moment de notre passage, avec tous ses services accessoires, environ 55 ouvriers ; elle produisait en moyenne 220 tonnes par mois, soit à peu près 10 tonnes par jour de travail.

E. — Autres gisements de fer chromé.

Fréquents sont, sur toute l'étendue de la formation serpentineuse, les gisements de fer chromé d'origine détritique que nous avons rencontrés en parcourant la colonie, et fréquents aussi sont sans doute ceux qui seraient exploitables ; néanmoins, les seules exploitations en activité au moment de notre passage étaient celles du dôme de Tiebaghi, celles du groupe de la baie Ngo, celle de la baie Ouié et enfin celles des environs de la rivière de Pourina situées à une quarantaine de kilomètres au Nord de ces dernières.

Après avoir donné quelques indications sur les premières d'entre ces exploitations, qui sont de beaucoup les plus importantes, puisque celles des deux derniers groupes n'ont pas produit ensemble en 1901 plus de 1.500 tonnes de minerai, nous mentionnerons différents autres gisements que nous avons pu examiner; cela montrera bien que, si le fer chromé est particulièrement abondant dans deux massifs qui sont précisément riches aussi en cobalt, à savoir le massif du dôme de Tiebaghi, et le massif qui

Digitized by Google

se développe en étoile entre les vallées de la rivière des Pirogues, de la rivière Ngo, des différents ruisseaux qui se jettent dans la baie du Sud, et de la rivière des Lacs, il existe également, et non pas seulement à titre de minéral intéressant au point de vue géologique, mais bien comme minerai éventuellement exploitable, dans beaucoup d'autres points ; et cela fera voir en même temps qu'il peut également se rencontrer dans les serpentines riches en nickel.

Nous rappelons d'abord que nous avons signalé la présence du chrome en roche, peut-être susceptible d'être exploité, à Saint-Vincent dans une vallée où les gisements de nickel sont nombreux, et près de Bourail tout à côté de la mine de nickel Beau-Soleil, et que M. Garnier en supputait l'exploitation au mont Dore dans le massif même où le minerai de nickel a été trouvé pour la première fois ; l'exploitation du fer chromé a d'ailleurs été tentée autrefois dans ce massif.

D'autre part, nous mentionnerons que nous avons trouvé du fer chromé en abondance dans les sables de la petite rivière Pouendou près de Népoui, provenant apparemment de quelque gisement plus ou moins important, et que, dans l'une des carrières aujourd'hui abandonnées de la mine la Dorée à Kouaoua, on avait rencontré un filon de fer chromé dont il avait été abattu quelques beaux blocs de minerai. En parcourant les régions riches en nickel de la haute vallée de la Ouenghi, nous avons observé, dans l'une des traînées relativement peu fréquentes d'argile rouge qui se rencontrent dans ce massif où les pentes des montagnes sont fort raides, un dépôt de fer chromé du même type que ceux que l'on exploite sous le nom de chrome d'alluvions ; enfin, auprès de la Dumbéa, nous avons vu poursuivre des recherches pour nickel, pour cobalt et pour chrome sur le même périmètre, et, si elles n'avaient pas abouti à des résultats satisfaisants, elles

Digitized by Google

avaient néanmoins montré l'existence simultanée de quantités notables de minerais des trois métaux.

F. — Situation économique des exploitations de fer chromé.

Les quelques détails que nous venons de donner montrent combien sont diverses les conditions économiques dans lesquelles se trouvent les différents gisements que nous avons signalés : que le fer chromé s'y rencontre en roche ou sous la forme d'éléments détritiques, les frais d'abatage sont très variables avec la puissance et la régularité du gîte, ils sont d'ailleurs toujours notablement plus faibles dans le deuxième cas que dans le premier ; les frais de lavage sont à ajouter aux frais d'abatage lorsque le minerai n'est pas assez pur pour être marchand tel quel, c'est-à-dire lorsqu'il ne tient pas au moins 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Les frais d'extraction proprement dite n'existent généralement point, ils sont remplacés, comme dans presque toutes les exploitations de la colonie, par des frais de descente au bord de la mer, frais qui, grâce à l'emploi de plans inclinés aériens, sont assez faibles ; il faut d'ailleurs y ajouter les frais d'ensachage. Enfin un élément capital du prix de revient est constitué par les frais de transport du pied de la mine jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai : ceux-ci comprennent presque toujours, d'une part, un trajet de plusieurs kilomètres par voie de terre et, d'autre part, un chalandage ; ces dépenses varient naturellement du tout au tout avec la situation géographique du gisement.

Malgré les variations que subissent tous ces éléments du prix de revient, nous fournissons à titre d'indication les quelques chiffres qui suivent et qui sont relatifs à l'exploitation du « chrome d'alluvions ». Pour les mines de fer chromé en roche nous n'avons aucune donnée :

Digitized by Google

l'exploitation n'en a été tentée que rarement et jamais avec un succès durable, même au début alors que le minerai valait à peu près le double de ce qu'il vaut aujourd'hui, mais aussi alors que les conditions générales d'exploitation étaient plus onéreuses. Il semble cependant que l'on puisse dire qu'à moins de conditions réellement favorables au point de vue du lavage du minerai (installation d'une laverie travaillant dans des conditions économiques et donnant un bon rendement) et du transport (création d'une voie ferrée dont les frais de premier établissement ne seraient pas trop élevés et pourraient être répartis sur un tonnage très important), l'exploitation d'un minerai en roche, qui n'aurait pas à l'état de tout venant une teneur commerciale, n'apparaît guère comme devant être rémunératrice. Les frais d'abatage seront en effet toujours assez élevés, d'autant plus que l'on manque de bons mineurs et que l'on est obligé d'avoir recours à des mineurs australiens que l'on paie fort cher ; s'ils devaient se rapporter à un minerai ne rendant en fer chromé marchand que moitié de leur poids, comme cela a été le cas pour certaines tentatives, et cela après une dépense plus ou moins importante de broyage et de lavage, le prix de revient augmenterait immédiatement dans une large proportion. Si, au contraire, on peut extraire immédiatement, d'un amas ou d'un filon d'une puissance suffisante pour éviter des travaux au stérile sérieux, du minerai marchand qu'il n'y ait qu'à expédier, il semble qu'une exploitation doive pouvoir prospérer, et il est vraisemblable que pareille tentative sera faite à plus ou moins bref délai sur les beaux affleurements que nous avons signalés.

Dans les gisements dits « d'alluvions », où l'exploitation ne comporte que des travaux de terrassement dans des terres de consistance argileuse, les frais d'abatage sont généralement faibles, bien que la dépense d'abatage

Digitized by Google

du minerai proprement dit soit chargée des frais correspondant à l'enlèvement des terres de recouvrement et des parties stériles entre lesquelles se trouvent les traînées riches. En pratique on n'hésite pas à abattre 3 ou 4 mètres cubes de ces terres pour extraire 1 mètre cube de minerai, on va même parfois jusqu'à 5 ou 6 mètres cubes de stérile pour 1 de minerai; les frais d'abatage du mètre cube variant entre 1 et 2 francs, on voit que l'abatage du minerai peut coûter en moyenne de 5 à 8 francs par mètre cube. Exceptionnellement un tel mètre cube de minerai brut se trouve être marchand tel quel, il constitue alors un poids de 3 à 4 tonnes de fer chromé ; le plus souvent il doit être lavé et peut rendre de 1 à 2 tonnes de minerai marchand. Les frais d'ensachage et de descente jusqu'au pied de la mine sont très variables, ils représentent, comme pour les minerais de nickel et de cobalt dont nous avons parlé ci-dessus, assez peu de chose comme frais de main-d'œuvre ; mais ce qui intervient surtout, c'est l'amortissement des installations, et celui-ci doit souvent être réparti sur un petit nombre de milliers de tonnes, quand le gisement est peu étendu, comme c'est le cas pour plus d'un de ces gisements de fer chromé ; en comptant une charge moyenne de 10 francs par tonne de minerai marchand tant pour les frais courants que pour l'amortissement et l'entretien des installations, on est, à notre avis, à peu près dans la moyenne. Le lavage du minerai, lorsqu'il a lieu, comporte des frais de main-d'œuvre notables, fréquemment des dépenses de combustible (généralement du bois que l'on peut se procurer sur place à bas prix), et une charge d'amortissement souvent importante, surtout lorsque l'on est amené à dépenser plusieurs dizaines de milliers de francs (nous avons déjà mentionné combien est élevé le prix de la moindre installation mécanique) pour l'installation d'une modeste laverie. Il est donc

Digitized by Google

assez rare que le lavage revienne à moins de 10 francs par tonne environ. Quant au transport à la mer, s'il a lieu par les routes de terre, qui sont le plus souvent dans un état d'entretien déplorable, il ne coûte pas moins de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique ; si, au contraire, il a lieu par tramway, les frais courants en sont très réduits, aux dépens d'une charge d'amortissement qui, évaluée par tonne, varie en raison inverse de la quantité de minerai à extraire ; en reprenant les chiffres que nous avons déjà donnés, de 15 à 20.000 francs par kilomètre, comme représentant les frais d'installation d'un tramway, on voit qu'il n'y a intérêt à la création d'un tramway que lorsqu'on doit extraire plusieurs dizaines de milliers de tonnes. Enfin les frais de chalandage jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai représentent, nous l'avons dit déjà, de 3 à 5 francs par tonne.

Dans ces conditions le prix de revient par tonne de minerai marchand peut varier, pour une exploitation modeste placée dans des conditions moyennes, entre les limites suivantes :

Abatage (par tonne de minerai marchand).	5 à 10	francs
Frais d'ensachage et de descente.....	10	—
Frais de lavage, s'il y a lieu.....	10 à 15	—
Frais de transport et de chalandage.....	10	—

Le prix d'achat en Nouvelle-Calédonie des minerais de chrome variant actuellement entre 50 et 60 francs la tonne, suivant la teneur, on voit que, pour une exploitation astreinte au lavage du minerai, il reste peu de marge pour réaliser un bénéfice, à moins que des conditions de gisement favorables ne permettent d'abaisser les frais spéciaux, ou de diminuer les charges d'amortissement par une répartition des dépenses sur un grand nombre de milliers de tonnes.

Ce dernier point est, à notre avis, un de ceux qui ne

Digitized by Google

devraient pas être perdus de vue, mais qui l'est trop souvent : il y aurait fréquemment intérêt pour le propriétaire d'une mine à chercher à en tirer tout ce qu'elle peut donner, en l'aménageant avec soin de manière à exploiter non pas seulement une petite région particulièrement riche, mais encore les autres parties qui, bien que moins favorisées par les conditions naturelles, pourraient être prises avec profit par ce seul fait qu'une partie des installations serait déjà payée par l'exploitation de la portion la plus riche, et que d'autres installations, telles que celles de moyens de transport économiques, seraient justifiées par la perspective de leur utilisation pour un tonnage suffisant. Il faudrait, nous sommes encore une fois conduit à le répéter, que les exploitations minières fussent précédées d'une étude un peu sérieuse du gisement, puis entreprises et poursuivies avec plus de prévoyance qu'elles ne le sont généralement, et cela par un concessionnaire soucieux d'exploiter en bon père de famille la richesse qui lui a été concédée, plutôt que par un amodiataire à court bail qui cherche seulement à réaliser dans le plus court délai possible un certain bénéfice.

Quant aux débouchés du fer chromé, ils paraissent assez bien assurés et, autant que l'on peut prévoir quelque chose au sujet d'un minerai dont les gisements actuellement exploités sont peu nombreux, sa valeur paraît appelée à se maintenir aux environs du chiffre qu'elle atteint actuellement.

Lorsque, il y a quarante ans bientôt, M. Garnier songeait le premier à l'utilisation du fer chromé de Nouvelle-Calédonie, il en fixait la valeur à 200 francs la tonne rendue en France, et indiquait qu'il pourrait en être vendu plusieurs milliers de tonnes par an ; à cette époque les usages du fer chromé étaient à peu près restreints à la fabrication des

Digitized by Google

produits chimiques. En 1875, M. Heurteau évaluait à 4.000 tonnes la consommation du fer chromé en France et à 150 ou 160 francs la tonne la valeur qu'aurait sur le marché européen le minerai de Nouvelle-Calédonie. En 1880, lorsque ont eu lieu les premières exploitations sérieuses, les conditions du marché étaient à peu près les mêmes, et la statistique officielle fixe à 100 francs la valeur sur place de ce minerai, qui était grevé de 50 à 60 francs de fret jusqu'en Europe.

Depuis lors, la demande de fer chromé s'est notablement accrue, non seulement en raison d'une augmentation de la consommation des chromates comme oxydants, de l'alun de chrome et des produits colorants à base de chrome, mais surtout en raison de son double emploi dans la métallurgie à la fois pour produire le ferro-chrome nécessaire à la fabrication des aciers durs au chrome (pour blindages, obus de rupture, aciers outils, etc.), et pour la fabrication de certaines soles de fours basiques. On consomme actuellement, croyons-nous, dans le monde entier, environ 20.000 à 25.000 tonnes de fer chromé riche pour la fabrication des produits chimiques, plusieurs milliers de tonnes de ferro-chrome, tenant aux environs de 70 p. 100 de chrome métal, pour la fabrication des aciers durs, et un assez grand nombre de milliers de tonnes de fer chromé relativement impur pour la fabrication des soles.

A cet accroissement de consommation a correspondu l'ouverture de différentes exploitations, et un abaissement des prix. La valeur du fer chromé calédonien sur place, évaluée par la statistique de l'exportation, s'est rapidement abaissée de 100 francs la tonne (en 1880) à 60 francs (en 1894), et s'est depuis lors maintenue assez régulièrement entre 50 et 60 francs. Le fer chromé vaut actuellement en Europe aux environs de 120 francs la tonne pour une teneur de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Au moment de notre séjour dans la colonie, les marchés y

Digitized by Google

étaient conclus sur les bases suivantes pour le minerai rendu sous palans et ensaché : la teneur minima à laquelle le minerai était accepté était celle de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, la tonne était payée, suivant les conditions de détail des marchés, de 48 à 50 francs ; d'autre part, une plus-value de 2fr,50 par tonne était accordée pour chaque unité pour cent de sesquioxyde de chrome en plus de 50.

Ce chiffre de 50 p. 100, regardé comme nécessaire pour la fabrication de certains produits chimiques, n'est pas une limite inférieure indispensable pour que le fer chromé soit utilisable pour la fabrication des ferro-chromes par exemple, mais c'est celle qui est pratiquement fixée actuellement par tous les marchés en Nouvelle-Calédonie, et l'on ne peut guère espérer la voir s'abaisser notablement, étant donné que le minerai est ensuite grevé d'un fret presque égal à sa valeur sur place. D'ailleurs, pour un minerai relativement facile à trier et à laver, comme le fer chromé calédonien, ce n'est, pour l'amener à cette teneur, qu'une question de soin dans l'exploitation et de création d'installations de lavage, peu compliquées d'ailleurs, puisque, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, le minerai lourd contenu dans les gîtes, soit en roche, soit d'alluvions, paraît être du fer chromé très riche en chrome. Quant aux impuretés qui le souillent, nous avons déjà dit que, dans les gîtes dits d'alluvions, ce sont surtout des pellicules d'oxyde de fer et des traces d'argile rouge, qui, rappelons-le, est composée surtout d'oxyde de fer, de magnésie et d'un peu d'argile, et que, pour les gisements en roche, ce sont des silicates alumino-magnésiens. Diverses analyses qui ont été publiées montrent que, pour les minerais enrichis, ces impuretés se réduisent surtout à de la silice et à de l'oxyde de fer. M. Garnier donne dans son mémoire de 1867 (*), pour un minerai de

(*) *Loc. cit.*, p. 83.

Digitized by Google

choix, l'analyse que nous reproduisons ci-dessous avec le n° 1 ; nous en rapprochons les analyses que nous avons faites et que nous avons citées ci-dessus ; elles se rapportent : le n° 2, à un bel échantillon de fer chromé en roche, sensiblement pur, ramassé sur l'affleurement de la mine Anna-Madeleine (baie du Sud) ; le n° 3, à un échantillon de fer chromé d'alluvions, lavé, produit par la mine Georges-Pile (baie Ngo), et le n° 4, à un échantillon de minerai impur (petits grains de fer chromé noyés dans une gangue silicatée) provenant de la mine Chromière, près de Saint-Vincent.

	1	2	3	4
Sesquioxyde de chrome....	61,333	68,00	58,10	52,00
Protoxyde de fer.....	30,6	17,79	27,60	29,10
Alumine.....	0,114	3,00	3,80	4,50
Magnésie	0,012	11,10	3,20	8,60
Silice.....	4,625	»	5,10	4,20

On comprend par là que les minerais actuellement produits et connus en Nouvelle-Calédonie, avec leur teneur élevée en chrome et leur faible proportion d'impuretés en dehors du fer, soient très appréciés à la fois pour la fabrication des produits chimiques et pour celle des ferrochromes ; leur état pulvérulent les rend moins propres à la fabrication des soles de fours basiques, où l'on n'emploie qu'exceptionnellement des pisés et des briques artificielles, préférant généralement les blocs naturels.

Il nous reste à donner quelques indications sur les concurrents de la Nouvelle-Calédonie pour l'approvisionnement du monde en fer chromé.

D'après les tableaux statistiques publiés dans *The Mineral Industry*, les quantités de fer chromé exploitées dans les dernières années jusqu'en 1900 par les différents pays auraient été les suivantes :

Digitized by Google

NÉES	BOSNIE	CANADA	GRÈCE	NOUVELLE-CALÉDONIE	TERRE-NEUVE	NOUVELLE-GALLES du Sud	NORVÈGE	RUSSIE	TURQUIE (Asie Mineure)	ÉTATS-UNIS	TOTAUX
895	707	2.882	2.740	8.014	44	4.297	190	21.014	21.050	1.578	62.516
896	443	2.124	1.600	16.018	1.081	3.914	Néant	6.682	20.187	713	52.662
897	396	2.392	563	9.054	3.084	3.433	Néant	13.433	11.551	152	44.058
898	458	1.833	1.367	14.300	657	2.145	Néant	15.467	?	102	36.329
899	200	1.796	4.386	12.480	717	5.327	41	19.146	4.538	102	48.733
900	100	2.118	5.600	10.474	Néant	3.338	165	18.283	9.749	Néant	49.777

Cette statistique n'est peut-être pas absolument complète, spécialement en ce qui concerne la Turquie d'Asie, où une partie importante du minerai exploité échapperait aux droits et en même temps à la statistique.

Quoi qu'il en soit, la Nouvelle-Calédonie a été pendant toutes ces dernières années l'un des deux ou trois plus importants, lorsqu'elle n'était pas le plus important, des pays productéurs de fer chromé, et sa production a augmenté encore de plus de moitié de 1900 à 1901 (17.649 tonnes en 1901) pour retomber, il est vrai, à 10.281 tonnes en 1902; elle fournit à elle seule environ le quart de la consommation totale du monde.

Il semble, d'après les renseignements très incomplets que nous possédons, que ce ne soit qu'en Asie Mineure et dans l'Oural que l'on trouve des gisements de fer chromé qui soient dans des conditions naturelles comparables à celles des gisements de la Nouvelle-Calédonie; si ces derniers ont le désavantage de leur éloignement et des conditions industrielles peu favorables du pays, ceux de l'Oural sont astreints à de longs transports par voie de terre, et ceux de l'Asie Mineure, situés dans un pays où les entreprises industrielles sont singulièrement malaisées à conduire d'une façon régulière, ont eux aussi leurs difficultés spéciales ; d'autre part, si pour la Nouvelle-Calédonie on ne peut guère espérer voir le fret s'abaisser encore beaucoup, il y aurait beaucoup à faire pour remédier aux difficultés résultant de la situation indus-

Digitized by Google

trielle générale de la colonie, comme nous le ferons ressortir dans ce qui suit.

Nous croyons avoir suffisamment montré combien nombreux sont les gisements de fer chromé en Nouvelle-Calédonie, combien beaucoup d'entre eux sont favorisés par les conditions mêmes de gisement, et combien il serait possible d'en tirer un meilleur parti le jour où on les exploiterait avec des vues plus larges.

Nous ne doutons donc pas que l'industrie du fer chromé, qui a pris un beau développement au cours de ces dernières années et qui a représenté un chiffre d'affaires de plus de un demi-million, atteignant même près de un million en 1901, ne soit appelée à un essor plus large, et ne puisse, pendant de longues années encore, apporter un important appoint à la prospérité de l'industrie minière de la colonie.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

LES MINERAIS DE FER.

A. — Indications générales.

Nous ne pouvons pas terminer ce qui a trait aux minerais associés à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie sans faire mention des quantités énormes de minerais de fer qui sont associées à cette formation ; leur abondance ne saurait passer inaperçue aux yeux de ceux qui circulent dans la colonie, et aussi bien M. Garnier que M. Heurteau y ont consacré une partie de leurs études sur les richesses minérales de la colonie.

M. Garnier, dans son mémoire de 1867 (*), s'exprimait ainsi : « Lorsque l'on voit ces montagnes entières de fer hydroxydé s'élever au bord de la mer, dans le fond de ports sûrs, on se demande pourquoi les navires du commerce qui quittent toujours la Nouvelle-Calédonie sur lest ne viennent pas chargés de ce minerai, qui peut avoir une valeur assez élevée » ; il ajoutait que l'essai par voie sèche de ce minerai avait donné un culot d'une fonte blanche assez tenace indiquant une teneur de 51,30 p. 100 de fer ; il mentionnait enfin que le minerai tient toujours, disséminée dans sa masse, une certaine quantité de chromate de fer.

M. Heurteau (**) signalait la présence en Nouvelle-

(*) *Loc. cit.*, p. 73.
(**) *Loc. cit.*, p. 382 et suiv.

Digitized by Google

Calédonie du fer oxydé et hydroxydé sous diverses formes, d'abord au milieu des terrains anciens du Nord de l'île, et surtout dans les serpentines : il notait la forte teneur en fer des argiles magnésiennes produites par la décomposition des serpentines, mais s'arrêtait uniquement aux amas de blocs scoriacés de fer hydroxydé chromifère que l'on rencontre sur le flanc des montagnes. Faisant observer qu'on ne peut songer à installer des hauts fourneaux et à fondre le minerai sur place, et constatant que l'Australie ne peut lui offrir un débouché, et que, d'autre part, « un minerai de fer, quelles que soient sa richesse et sa pureté, ne peut supporter les frais de transport jusqu'en France que s'il possède quelque propriété spéciale qui le fasse rechercher par les usines pour être employé par elles en quelque sorte comme réactif et mélangé à d'autres minerais », il insistait sur ce fait que les minerais de la Nouvelle-Calédonie qu'il avait fait analyser en France tenaient des proportions très notables de chrome, et il concluait qu'il serait intéressant de faciliter des essais d'emploi en France du minerai chromifère de la Nouvelle-Calédonie.

Nous n'avons pas connaissance que de tels essais aient jamais été faits, et, si l'on a souvent parlé, depuis lors, des richesses considérables que représentent ces amas de minerai de fer, on n'a jamais rien fait pour tenter leur mise en valeur ; il a seulement, à une certaine époque, été pris des permis de recherches pour minerai de fer sur des étendues considérables au voisinage de la baie du Sud, dans un but qui était vraisemblablement tout autre que celui d'y faire des recherches ou d'étudier sérieusement l'utilisation des minerais qui s'y rencontrent.

Bien que nous ne voyions pas pour le moment, et même pour un avenir assez lointain, la possibilité de tirer un parti quelconque de ces minerais, nous en décrirons brièvement les gisements.

Digitized by Google

Le fer ne constitue, en somme, qu'un élément presque secondaire des péridotites et des roches serpentineuses auxquelles elles donnent naissance, puisque l'analyse n'y décèle que de 5 à 12 p. 100 de sesquioxyde de fer, soit seulement de 3,5 à 8 p. 100 de fer métallique, alors que la magnésie constitue de 3 à 4 dixièmes du poids total de ces roches, et la silice de 4 à 5 dixièmes; mais le fer se concentre très fréquemment sous des formes que nous pouvons ramener à trois types distincts : les blocs scoriacés d'hématite rouge, les grains d'hématite plus ou moins hydratée, et les amas de sesquioxyde de fer hydraté pulvérulent associé à de la silice, de l'argile et de la magnésie, que nous désignons sous le nom d'argiles rouges.

B. — Description des principaux types de minerais.

Les blocs scoriacés d'hématite rouge se rencontrent, avec des dimensions très variables, sur le flanc et sur les crêtes des massifs de péridotite, et parfois jusqu'à leur pied. Ils sont extérieurement d'une coloration foncée et mate due aux actions atmosphériques; brisés, ils donnent une cassure irrégulière à aspect bleu métallique, quelquefois à reflets rouges, et leur poussière est rouge; ils sont peu ou pas magnétiques, et l'analyse montre qu'ils sont essentiellement constitués d'hématite rouge ou sesquioxyde de fer anhydre. Leur forme est irrégulière, et ils se montrent caverneux ou vacuolaires dans toute leur masse, mais la matière dans laquelle s'ouvrent les vacuoles est de l'hématite dure et compacte; leurs dimensions varient de celle du poing, et même moins, à une fraction importante de mètre cube; les plus gros blocs se rencontrent généralement au sommet des montagnes ou au voisinage des sommets; ils sont tout particulièrement abondants sur les plateaux et sur les pentes douces recouvertes

Digitized by Google

d'épais manteaux d'argile. Leur présence est en particulier si constante sur les crêtes que, depuis des temps reculés, les Canaques ont coutume de s'en servir pour élever sur les crêtes, aux croisements des sentiers, des pyramides ou des amas de ces blocs servant à la fois de repères et de fétiches. Nous avons noté la présence d'amas particulièrement puissants de ce genre de minerais sur les pentes douces que suit la route de Nouméa à Prony pour descendre vers Prony, dans le massif du mont Kougouhaou, à la baie de Bâ, au dôme de Tiebaghi, et même sur presque toutes les montagnes de la formation serpentineuse. Nous ignorons d'ailleurs complètement quel peut être le développement de ces gisements en profondeur, puisque nous ne pouvons même pas dire si les blocs que l'on rencontre sont uniquement des blocs volants, ou si certains d'entre eux ne seraient pas les têtes de filons ou d'amas.

Le mode de formation qu'il convient d'attribuer à ces blocs d'hématite est, en effet, loin d'être certain : M. Heurteau, rapprochant la grande abondance de ces blocs tout autour de la baie du Sud de l'existence encore actuelle de sources thermales dans la région, déclare que les minerais de fer paraissent y avoir été déposés par des sources minérales (*); d'autre part, il indique que les blocs de fer de l'île Ouen pourraient bien provenir de la destruction du chapeau ferrugineux d'un filon d'euphotide. Nos observations personnelles, qui, en dehors de l'examen même des gîtes de nickel, cobalt et chrome, et surtout des gîtes exploités ou vraisemblablement exploitables, ont nécessairement dû être très restreintes, faute de temps, ne nous permettent pas de présenter d'argument décisif à l'appui de l'une ou de l'autre de ces théories ou de toute autre. Nous aurions cependant, pour notre part, beau-

(*) *Loc. cit.*, p. 383.

Digitized by Google

coup de peine à admettre que ces énormes quantités de blocs d'hématite puissent provenir de la simple altération superficielle d'une partie des roches de la formation serpentineuse : c'est là une idée qui se présente immédiatement à l'esprit, nous en convenons, mais, en examinant les choses de plus près, on reconnaît qu'il est beaucoup plus vraisemblable que ce soient les argiles rouges qui représentent celui des éléments de la décomposition actuelle des péridotites où s'est concentré le fer qui y était contenu : et il nous paraît bien difficile d'admettre que des roches dont la teneur moyenne est de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, avec une densité voisine de 3, aient pu, en perdant leurs éléments essentiels, silice et magnésie, et sans l'intervention d'importants phénomènes métamorphiques, donner naissance à des blocs souvent énormes ayant une densité apparente (cavités comptées dans le volume) de 4 à 5 et constitués, jusqu'à concurrence de 80 à 90 p. 100 en poids, par du sesquioxyde de fer. Une telle transformation ne serait possible qu'en supposant un déplacement complet du fer avec dissolution de cet élément, ce qui revient à l'hypothèse de la formation par des sources minérales sur laquelle nous reviendrons. M. Heurteau invoque, il est vrai, non pas la décomposition des péridotites, qu'il désignait sous le nom de serpentines, mais celle de filons d'euphotide; mais, d'une part, nous n'avons précisément pas rencontré de filons d'euphotide dans les points où les blocs d'hématite sont le plus abondants, et, d'autre part, si l'euphotide peut contenir des pyroxènes tenant plus de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, la magnésie est vraisemblablement toujours dominante dans ces pyroxènes comme elle l'est dans tous les silicates ferro-magnésiens que nous avons rencontrés en Nouvelle-Calédonie, et, en outre, la silice est d'autant plus abondante qu'elle apparaît aussi dans les feldspaths ; il en résulte que les raisons que nous donnons ci-dessus

Digitized by Google

pour ne pas admettre que les hématites en question proviennent de l'altération de péridotites nous paraissent tout aussi sérieuses pour n'en point faire chercher l'origine dans la simple décomposition superficielle de roches moins basiques, mais peut-être un peu plus ferrugineuses, qui s'y rencontreraient en filons. Nous ne croyons pas d'ailleurs que de semblables formations d'hématite aient jamais été reconnues pour avoir une pareille origine ; les blocs en question diffèrent en effet essentiellement de tout ce que l'on rencontre d'habitude dans les chapeaux de fer des filons, même lorsque ceux-ci sont constitués par des roches ou des minerais riches en fer.

L'hypothèse suivant laquelle ces minerais de fer auraient été déposés par des sources minérales, chaudes ou non, serait assez séduisante, d'autant plus qu'on trouve parfois ces blocs ferrugineux groupés autour de crevasses ou de cheminées plus ou moins circulaires s'ouvrant dans les argiles, et dans lesquelles on pourrait songer à voir la trace des émissaires de sortes de geysers dont les eaux auraient contenu le fer en dissolution. Mais l'aspect même de ces minerais, qui, bien que présentant dans leur masse de nombreuses vacuoles, sont en somme formés d'hématite compacte et ne sont nullement concrétionnés, est loin de confirmer pareille hypothèse, et nous n'avons relevé nulle part, comme pour les minerais de nickel et pour ceux de cobalt, des apparences accusant nettement le caractère de dépôts de sources, tels que ceux que nous voyons actuellement se former sous nos yeux.

Nous avons dit au contraire que, du moins en certains points (dôme de Tiebaghi, par exemple), les relations de gisement entre l'hématite et le fer chromé nous ont fait supposer que les blocs de l'un et de l'autre minerai provenaient d'un même gisement, amas ou filon, constitué originairement de fer chromé et de magnétite, avec ou sans interposition de gangue, et que les blocs caverneux

Digitized by Google

d'hématite représenteraient simplement les chapeaux plus ou moins rongés et oxydés des amas de magnétite ; nous avons en outre indiqué à l'appui de cette manière de voir que les corrosions extérieures de ces blocs nous ont paru parfois indiquer la forme d'anciens cristaux octaédriques de magnétite, qu'on retrouve des fragments attirables à l'aimant au sein de ces blocs, et enfin que l'attaque par l'acide chlorhydrique laisse inattaqués des grains de fer chromé qu'il serait difficile de regarder comme ayant également été déposés par des eaux minérales. Tout cela nous porte à attribuer la formation du gisement primitif d'où dérivent ces blocs à une ségrégation ignée beaucoup plutôt qu'à des sources minérales.

Les quelques analyses qui suivent montrent entre quelles limites varie la composition de ces hématites : les deux premières d'entre elles ont été exécutées à l'École des Mines de Paris, par M. Moissenet, sur des échantillons rapportés par M. Heurteau (*), la troisième a été faite au laboratoire des forges de Saint-Nazaire sur un échantillon de M. Garnier et que celui-ci considérait comme du tout venant (**), la quatrième se rapporte à un échantillon typique que nous avons recueilli à la baie Bâ au voisinage du gisement de cobalt décrit ci-dessus et que nous avons analysé au laboratoire de l'École des Mines de Saint-Étienne.

(*) Heurteau, *loc. cit.*, p. 386.

(**) Garnier, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 266).

Digitized by Google

	1	2	3	4
Silice	5,60	7,60	15,20	1,45
Acide titanique			0,80	
Peroxyde de fer	69,60	73	68	89,2
Oxyde rouge de manganèse	2	0,60	2,08	traces
Oxyde vert de chrome	5,33	2,85	2	6,4
Alumine	traces	traces	1,10	0,7
Chaux	—	—	0,10	0,4
Magnésie	—	—	0,10	traces
Acide phosphorique	non dosé	non dosé	0,06	0,157
Chlorure de sodium	tr. sensibl.	0,40	—	—
Acide sulfurique	0,60	0,70	traces	0,092
Perte par calcination	16,60	14,30	10,20	1,45

Nous ajouterons, en ce qui concerne le dernier échantillon, qu'il semblait parfaitement pur de tout mélange d'argile ou d'autres matières étrangères, qu'il donnait une cassure franche d'un bleu métallique, et qu'il se réduisait en une poussière rouge. Attaqué par l'acide chlorhydrique concentré et chaud, il laissait un résidu de 5,5 p. 100 constitué essentiellement de silice et de fer chromé ; son analyse élémentaire pourrait être représentée ainsi qu'il suit :

Hématite rouge	88,1 p. 100
Fer chromé	3,3 —
Oxyde de manganèse	traces
Oxyde de chrome soluble dans l'acide chlorhydrique	4,2 p. 100
Silice, acide titanique, argile, chaux, etc.	2,55 —
Humidité	1,45 —

Les chiffres précédents montrent que les hématites de Nouvelle-Calédonie constitueraient de bons et riches minerais de fer, puisque leur teneur varie de 50 à 60 p. 100 de fer métallique ; elles présentent en outre la particularité d'être chargées de chrome.

A côté des gros blocs d'hématite on rencontre, sur les pentes des massifs serpentineux qui ne sont pas trop

Digitized by Google

abruptes pour empêcher la formation de tout dépôt le long de ces pentes, des lits souvent très épais et extrêmement étendus de grains de minerai de fer de la grosseur d'un pois a peu près; on a souvent désigné cette catégorie de minerais sous le nom de fer pisolithique, nom que nous ne croyons pas devoir adopter, car ces grains n'ont des fers pisolithiques connus dans nos régions que la dimension, n'en ayant ni la forme, ni l'aspect extérieur, ni la composition. Rugueux à la surface et recouverts d'une couche d'un millimètre environ de fer hydroxydé plus ou moins pulvérulent, ils se montrent intérieurement constitués d'hématite rouge et paraissent très évidemment être des débris de blocs d'hématite, descendus généralement plus bas sur les pentes de la montagne que les blocs intacts, et ayant, du fait de leur division, subi plus qu'eux l'effet de l'air humide qui a transformé extérieurement l'hématite rouge en hématite brune.

L'analyse d'un échantillon de ces grains ferrugineux provenant des pentes du massif de péridotite de la mine Hasard à Tomo nous a donné les résultats suivants :

ANALYSE IMMÉDIATE

Perte au feu			8,8
Insoluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	16,2	19,2
	Alumine	1,28	
	Sesquioxyde de fer	0,57	
	Oxyde rouge de manganèse	0,9	
	Magnésie	0,25	
Soluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	0,55	72,0
	Peroxyde de fer	64,25	
	Oxyde rouge de manganèse	0,2	
	Sesquioxyde de chrome	2,0	
	Oxyde de nickel	0,4	
	Alumine	3,65	
	Chaux	0,8	
	Magnésie	0,15	

Digitized by Google

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

Silice	16,75
Fer	45,37
Manganèse	0,79
Chrome	1,36
Oxygène combiné aux métaux	20,80
Alumine	4,93
Chaux	0,8
Magnésie	0,4
Eau	8,8

Un tel minerai, tenant après calcination 49,75 p. 100 de fer métallique, serait encore un minerai d'une bonne richesse ; aucune impureté ne s'y montre en quantité plus gênante que dans l'échantillon n° 4 du tableau qui précède : le chrome y est en quantité notable, c'est un point sur lequel nous reviendrons.

Enfin des amas excessivement importants d'une formation rouge, pulvérulente, grasse, imperméable, et plus ou moins plastique, s'étalent sur toutes les pentes douces des massifs serpentineux et sur tous les sommets qui ne sont pas trop abrupts, et se développent en outre dans les différentes « vasques » qui se creusent entre les saillies des rochers de péridotite plus ou moins altérée.

Ces amas, assez fortement hydratés, sont essentiellement constitués d'oxydes de différents métaux parmi lesquels domine le fer, accompagné d'un peu de manganèse, de nickel et de cobalt ; ces oxydes sont associés à de la silice, à de l'argile et à de la magnésie ; le tout englobe en outre différents débris minéraux comprenant principalement du fer chromé et de l'enstatite plus ou moins altérée. Cette formation est d'ailleurs loin d'être homogène, elle est parfois nettement bigarrée, d'autres fois elle présente des couleurs variant du rouge orange au rouge violacé :

Digitized by Google

certains lits sont particulièrement riches en silice au point de constituer plutôt des sables, d'autres sont particulièrement ocreux, d'autres enfin plus nettement argileux.

La formation est généralement recouverte, et partiellement mélangée, des grains d'oxyde de fer que nous venons de mentionner; elle contient souvent de véritables lits de fer chromé, constituant non seulement les gisements exploitables que nous avons décrits, mais aussi des concentrations beaucoup moins avancées; elle englobe en outre les rognons cobaltifères et manganésifères qui constituent les minerais de cobalt.

On aura une idée de la constitution chimique de ces masses d'après les résultats des analyses suivantes : les deux premières sont rapportées par M. Garland (*), la troisième a été faite par M. Moore au laboratoire du service local à Nouméa sur un échantillon d'un banc spécialement ocreux exploité comme ocre auprès de la baie du Sud, les quatrième et cinquième ont été exécutées par nous-même sur des échantillons provenant, l'un de la mine Hasard à Tomo, choisi particulièrement argileux, l'autre de la mine des Bornets à Thio, pris au voisinage immédiat d'un gisement de nickel exploité.

	1	2	3	4	5
Silice	18,42	12,45	5,88	37,1	8,9
Sesquioxyde de fer	69,30	66,36	73,66	36,5	63,8
Alumine	0,45	»	5,37	3,0	1,2
Oxydes de nickel et de cobalt	1,64	3,14	0,98	»	1,7
Chaux	»	»	»	»	0,6
Magnésie et oxyde de manganèse	0,39	5,35	0,74	2,6	6,7
Sesquioxyde de chrome	»	»	2,13	»	2,1
Eau	9,80	12,70	11,02	20,5	13,9

(*) *Transactions Institute Mining and Metallurgy*, p. 121 à 148; 1894.

Digitized by Google

Le dernier échantillon présentait l'analyse immédiate suivante :

Eléments solubles dans les acides.	Sesquioxyde de fer	61,6
	Magnésie	4,5
	Silice	0,9
	Oxydes de nickel et de cobalt	1,7
Insoluble	Enstatite altérée	2,8
	Fer chromé	3,1
	Argile hydratée et silicates divers.	11,0
Eau éliminée par calcination légère		13,1

La teneur en fer métallique de ces différents échantillons ressort respectivement à 48,51 p. 100 — 46,45 p. 100 — 51,56 p. 100, — 25,55 p. 100 — et 44,66 p. 100 à l'état cru, et à 53,78 p. 100 — 53,20 p. 100 — 57,94 p. 100 — 32,14 p. 100 — et 51,39 p. 100 après calcination ; ils constitueraient donc encore le plus souvent de véritables minerais de fer.

Ajoutons qu'il existe encore beaucoup de fer dans les formations anciennes du Nord de la Nouvelle-Calédonie, comme l'avait indiqué M. Heurteau, et que l'on y a rencontré certains affleurements qui signalent peut-être des filons ou des amas de minerai de fer d'une certaine importance. C'est ainsi qu'on nous a montré des échantillons provenant du sommet du Tanou (ligne de crête entre le Diahot et la rivière de Koumac) constitués de belle hématite avec gangue de quartz.

C. — Utilisation industrielle des minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie.

Les indications qui précèdent suffisent à montrer qu'il existe dans la colonie des ressources très importantes en minerais de fer, d'une richesse parfaitement suffisante, soit crus, soit après calcination, pour pouvoir

Digitized by Google

être employés à la fabrication de la fonte ; les impuretés généralement à redouter dans les minerais de fer ne paraissent pas y exister en proportion nuisible, tout au plus quelques-uns d'entre eux sont-ils chargés de magnésie. Mais ils renferment, d'une façon constante et en proportion notable, du chrome et souvent un peu de nickel, ce qui ne serait pas sans être fort gênant pour une fabrication courante, si ces métaux ne s'éliminaient pas dans le laitier : le chrome n'y manquerait sans doute pas, puisqu'il est toujours difficile dans la fabrication des ferro-chromes d'éviter qu'il n'y passe en très grande abondance ; pour le nickel il n'en serait peut-être pas de même. Une telle question ne saurait d'ailleurs mieux être élucidée que par des essais dans les conditions de la pratique. Si ces deux métaux passaient d'une façon sensible dans les fontes, et de là dans les fers et aciers, ils seraient susceptibles de donner à ces produits des qualités exceptionnelles, très précieuses pour certains usages, mais fort gênantes pour d'autres ; en outre, leur présence dans le métal rendrait son travail beaucoup plus difficile. Il y aurait donc peut-être déjà, du fait de la présence du chrome et du nickel dans les minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie, une gêne pour leur emploi courant.

Si, laissant de côté cette difficulté, qui ne serait sans doute pas un obstacle absolu à leur emploi, on examine quels sont les débouchés qui pourraient leur être offerts, on constate, comme le faisait il y a vingt-huit ans M. Heurteau, qu'ils sont nuls. Malgré un certain développement industriel pris par la colonie depuis cette époque, on ne peut, pas plus aujourd'hui qu'alors, songer à la création d'une industrie du fer en Nouvelle-Calédonie ; nous avons suffisamment fait ressortir la difficulté d'organiser la fusion sur place du minerai de nickel, pour lequel il s'agit de réaliser une économie de fret de près de 40 francs par tonne par une seule opération métallur-

Digitized by Google

gique, pour que l'on comprenne que la production des fers et aciers commerciaux se heurterait à des difficultés très nombreuses; leur prix de revient serait donc vraisemblablement très supérieur à celui des produits importés d'Europe; d'autre part, la fabrication d'un produit dont la valeur n'est pas plus élevée que la fonte, en vue de l'envoi en Europe, n'est pas non plus possible, surtout dans un pays où le bon charbon sera toujours assez cher.

Pourrait-on expédier les minerais calédoniens en Australie? Cela ne paraît pas davantage possible ; il n'existe pas encore d'industrie du fer et de l'acier en Australie, bien que l'on songe sérieusement à en créer une. Mais, en vue d'une semblable création, des recherches ont été faites, surtout en Nouvelle-Galles du Sud où se trouvent de beaux gisements houillers, et elles ont abouti à la découverte de nombreux et importants gisements de fer, qui pourraient sans doute fournir des minerais de qualité suffisante à des prix notablement plus bas que ceux des minerais que l'on pourrait amener de Nouvelle-Calédonie, et qui seraient grevés d'un fret de 10 à 12 francs. Ajoutons d'ailleurs que, n'en fût-il pas ainsi, par exemple au cas où il deviendrait possible de combiner des expéditions de minerai de fer de Nouvelle-Calédonie en Nouvelle-Galles du Sud comme fret de retour pour les bateaux y apportant du charbon, il est très vraisemblable qu'avec les tendances très protectionnistes du gouvernement de la Confédération australienne, des droits de douane viendraient empêcher pareille concurrence aux gisements australiens.

Quant au transport des minerais de Nouvelle-Calédonie en France, il n'y faut pas songer, étant donné la valeur qu'ont en Europe même les meilleurs minerais de fer.

C'est d'ailleurs là la considération sur laquelle nous devons insister en terminant : si des minerais à valeur relativement élevée peuvent être exploités en Nouvelle-

Digitized by Google

Calédonie, non sans certaines difficultés, puisque, malgré les conditions de gisement souvent très faciles du nickel, on a quelque peine à le produire à des prix suffisamment modérés, des minerais à faible valeur comme les minerais de fer, dont les meilleures qualités valent en Europe de 15 à 20 francs, ne sauraient même à notre avis, quelque facile que soit leur exploitation, être actuellement rendus sous palans dans la colonie à des prix inférieurs à une semblable limite. Les chiffres que nous avons donnés ci-dessus pour les frais de transport, d'embarquement, etc., suffisent à le montrer.

Dès lors, tout concourt à faire penser que, ni aujourd'hui, ni avant un avenir que l'on ne peut guère escompter, les riches et abondants minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie ne pourraient être utilisés.

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

GISEMENTS MÉTALLIQUES DIVERS.

A côté du fer, du nickel, du cobalt, et du chrome, dont les gisements sont en très étroite relation avec la grande formation serpentineuse, on rencontre dans les autres terrains qui constituent le sol de la Nouvelle-Calédonie une grande variété de minerais métalliques: sans nous arrêter pour l'instant à la question de l'utilisation possible des minerais en question, nous mentionnerons que nous y avons recueilli nous-même de l'or, du platine, de l'argent, du mercure, du cuivre, du plomb, du zinc, du manganèse, de l'antimoine, du tungstène, du titane, du molybdène; nous ajouterons qu'on avait cru autrefois rencontrer également de l'étain, mais qu'il paraît bien établi que cette indication était erronée. De tous ces métaux divers, plusieurs ont été, dans le temps, l'objet d'exploitations ou de tentatives d'exploitation, ce sont l'or, le cuivre, le plomb argentifère et l'antimoine : mais, seul parmi eux, le cuivre a donné lieu, il y a une vingtaine d'années, à une exploitation d'une prospérité réelle et d'une certaine durée. Quant aux autres métaux, ils n'ont été que signalés, et leurs gisements n'ont jamais été, à notre connaissance, l'objet d'aucun essai d'utilisation.

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

LE CUIVRE.

A. — Historique.

Dès 1843, un missionnaire, le Père Montrouzier, signalait à Koumac une mine de cuivre, mais cette indication paraît être restée oubliée pendant bien des années. Lorsqu'en 1863-66 M. Garnier fit une première étude des richesses minérales de la colonie, il mentionna l'existence du cuivre à l'île Ducos et rapporta(*) au sujet des échantillons qu'il y avait recueillis une indication de Rivot de nature à encourager des recherches en ce point; il signala d'autre part que des indigènes lui avaient affirmé qu'il existait dans la vallée de la rivière d'Amoi du cuivre pyriteux associé à de la barytine.

Mais ce n'est qu'à la fin de 1872, lorsque d'assez minutieuses recherches poursuivies tout autour de la basse vallée du Diahot par les chercheurs d'or firent découvrir de beaux affleurements cuprifères auprès d'Ouégoa, que l'on songea pour la première fois à exploiter le cuivre en Nouvelle-Calédonie. Ces différents affleurements et les quelques travaux qui y furent poursuivis dès le début ont été examinés en détail par M. Heurteau, et décrits avec soin dans son rapport à M. le Ministre de la Marine et des Colonies : cet Ingénieur mentionnait(**) tout d'abord,

(*) *Loc. cit.*, p. 37 et 38.
(**) *Loc. cit.*, p. 262 et suiv.

Digitized by Google

au Nord du village de Ouégoa, et en relation étroite avec les roches à glaucophane que nous avons signalées déjà, l'existence d'un groupe important d'affleurements, parmi lesquels ceux de la mine de la Balade avaient déjà été l'objet de travaux de recherches assez développés et d'un commencement d'exploitation; il rapportait d'autre part la découverte de deux affleurements cuprifères à une dizaine de kilomètres plus à l'Ouest au voisinage du village de Pondolaï. Depuis lors, des travaux de recherches ont été poursuivis sur nombre de ces affleurements, mais ils n'ont donné lieu à une exploitation importante et durable qu'à la mine de la Balade; cette exploitation s'est poursuivie sans interruption jusqu'en 1884.

A côté des deux groupes de gisements d'Ouégoa et de Pondolaï, situés sur la rive droite du Diahot, d'autres ont été signalés en grand nombre dans les schistes ardoisiers noirs de la rive gauche du Diahot et jusque dans la presqu'île d'Arama. Les plus importants d'entre eux sont ceux des mines Pilou et Ao, découverts en 1884 et 1887 et exploités par intermittence depuis lors jusqu'en 1901; mais un coup d'œil jeté sur la *fig.* 1 de la Pl. V, où nous avons représenté la région Nord de l'île, et où nous avons figuré les différentes concessions, demandes de concessions et périmètres de recherches pour cuivre, montre, encore que l'existence de ces périmètres ne prouve pas d'une façon absolument certaine que ce métal se rencontre dans leur étendue, que les gisements de cuivre sont nombreux dans toute la région; nous avons souligné les noms des gisements où nous avons personnellement constaté la présence de minerais de cuivre.

Ce n'est d'ailleurs pas seulement dans le Nord de la colonie que ce métal existe; il a été l'objet de tentatives d'exploitation en 1883-85 à Koumac, et vers 1876 dans la vallée de la Négropo près de Canala; sa présence a été en outre signalée en nombre de points tout le long de la

Digitized by Google

côte Ouest et notamment à Bani, près de Gomen, au Nord de Pouembout, à l'île Ducos, dans la plaine de Saint-Vincent, etc.

Nous ajouterons que, d'après les indications de la statistique, il a été exporté de Nouvelle-Calédonie, depuis 1873 jusqu'en 1902, plus de 50.000 tonnes de minerai de cuivre dont la teneur n'aurait pas été inférieure à 10 à 15 p. 100, et un millier de tonnes de mattes très notablement plus riches.

Nous fournissons ci-dessous quelques indications sur les différents gisements que nous venons de mentionner.

B. — Gisements du groupe de la Balade.

Ces gisements, situés au flanc des différentes collines qui descendent de la crête de Tiari sur Ouégoa en enserrant les vallées de la rivière de la Balade et de ses affluents (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), se présentent en filons ou en amas dans les micaschistes qui constituent tous ces contreforts.

Ces micaschistes, qui sont, rappelons-le, généralement très chargés à la fois en grandes paillettes de mica blanc et en chlorite, et dont la teinte est verdâtre ou bleuâtre, passent quelquefois au gris plus ou moins foncé; ils sont associés par places, à la gendarmerie de Ouégoa notamment, à des roches serpentineuses et talqueuses, qui ne paraissent d'ailleurs rien avoir de commun avec la grande formation des péridotites qui, comme on le sait, domine dans presque toute la colonie sauf précisément dans cette région nord-occidentale.

Les micaschistes sont en outre traversés, précisément au voisinage immédiat de Ouégoa, par une très importante formation de roches chargées d'amphibole et surtout de glaucophane, que nous croyons devoir considérer comme attestant une activité toute spéciale du métamor-

Digitized by Google

phisme dans cette région. Ces roches, qui paraissent occuper en particulier la majorité des ravins de la rivière de la Balade et de ses affluents de droite au voisinage des mines Murat, Balade, et Delaveuve, comprennent surtout des amphibolites vertes à grain fin d'un type spécial; l'examen microscopique montre en effet que ces amphibolites sont essentiellement constituées d'une amphibole passant au glaucophane, associée à du mica blanc, à de la chlorite, et à des grenats almandins; ces derniers sont très nombreux par endroits, ils sont généralement visibles à l'œil nu et présentent même souvent des dimensions assez considérables. A côté de ces roches de couleur verte, on trouve des traînées d'une formation franchement bleue, tirant un peu sur le gris, dont la pâte apparaît au microscope comme entièrement constituée de glaucophane; cette pâte contient en outre tantôt des cristaux de pyroxène, tantôt des cristaux isolés ou des veinules d'épidote vert jaunâtre, et souvent des grenats almandins, et des paillettes de mica blanc ou de chlorite; on rencontre en outre des schistes onctueux plus ou moins micacés criblés de petites baguettes de glaucophane. Enfin le mamelon de la mine Delaveuve présente un puissant ressaut formé d'un quartzite gris verdâtre foncé, à grain fin, très dur, qui se montre presque uniquement constitué de quartz et d'abondants petits fragments d'ilménite. Ces différentes roches contiennent un grand nombre de cristaux secondaires et notamment du sphène, du rutile, etc.

Cette très curieuse formation, qui avait été décrite par M. Heurteau comme une formation éruptive, mais qui paraît plutôt devoir être regardée comme d'origine métamorphique, avait été considérée par lui comme étant en relation étroite avec la venue cuprifère. Quelque frappante que soit la coexistence, auprès de Ouégoa, des minerais de cuivre et du glaucophane, nous devons faire observer que les formations à glaucophane se poursuivent vers le Nord

Digitized by Google

et vers l'Est sur une étendue assez considérable (jusqu'à Oubatche), tandis que les gisements de cuivre ne paraissent pas se prolonger dans cette direction, alors que l'or y apparaît au contraire; et que, plus à l'Ouest et au Sud, le cuivre se montre disséminé dans des formations où le glaucophane, que nous avons recherché avec soin, ne paraît pas exister.

C'est, nous l'avons dit, au milieu de ces roches que se montrent les gisements de cuivre du groupe de *la Balade;* le métal s'y présente principalement sous la forme de pyrite cuivreuse plus ou moins riche en cuivre, mais à teneur généralement assez élevée (20 à 50 p. 100 pour la pyrite bien séparée de sa gangue), formant tantôt des masses interstratifiées assez puissantes et tantôt des mouches ou des imprégnations entre les feuillets des schistes : le cuivre pyriteux ne constitue d'ailleurs que la forme profonde du minerai; aux affleurements et au voisinage immédiat de ceux-ci on rencontre, associés à de l'oxyde de fer, du cuivre natif, de l'oxyde noir, et les différentes variétés de minerais oxydés, malachite, atacamite, azurite, etc... en masses généralement amorphes.

Le gisement même de la Balade est celui qui a été découvert le premier, il affleure de part et d'autre du bras gauche, assez encaissé, du ruisseau de la Balade, à peu de distance à l'Est du village de Ouégoa, et à une centaine de mètres à l'aval d'une haute paroi schisteuse qui paraît marquer un accident géologique d'une certaine importance. Il se présente sous la forme d'un filon-couche de cuivre pyriteux, ayant une puissance totale variable aux environs de $1^{m},50$, interstratifié dans des schistes chloriteux verts, et souvent séparé en deux bancs par une épaisseur de 50 à 60 centimètres de schistes stériles. Ce filon-couche est dirigé Nord légèrement Ouest, et présente un pendage assez raide (voisin de 45° aux affleurements, mais plus

Digitized by Google

raide en profondeur) ; il se ramifie d'ailleurs par des imprégnations et filonnets cuivreux qui courent dans les cassures transversales des schistes. Telles sont les seules données à peu près certaines que nous ayons pu retirer, tant de la lecture du rapport de M. Heurteau, que de l'examen que nous avons fait des affleurements et de la galerie ouverte en direction sur la rive gauche de la rivière à quelques mètres au-dessus de son lit, galerie dont les 10 ou 15 premiers mètres étaient encore accessibles. Quant à l'allure détaillée de la formation soit en direction, soit en profondeur, nous n'avons pu obtenir à son sujet que des indications fort vagues : il n'est pas douteux qu'une exploitation active, et longtemps rémunératrice, a été poussée sur ce gisement par la Compagnie des mines de Balade, sans interruption depuis 1874 jusqu'à 1884, fournissant à peu de choses près toutes les quantités de minerai de cuivre exportées de la colonie pendant ces onze années ; c'est-à-dire, d'après les statistiques officielles, environ 40.000 tonnes d'un minerai qui aurait tenu en moyenne près de 15 p. 100 de cuivre, et dont la valeur totale aurait représenté quelques millions de francs.

Nous n'avons d'ailleurs pu retrouver aucun document sérieux relativement à cette exploitation ; ni le service des mines, ni les ayants droit de l'ancienne société exploitante n'ont conservé de registre des travaux, ni de plan les figurant avec quelque précision ; une coupe, qui existe encore dans les archives du service des mines, et dont les indications coïncident à peu près avec les renseignements verbaux qui nous ont été fournis, semble indiquer que la formation présentait peu de continuité en direction, puisque les travaux ne se seraient développés que sur une centaine de mètres à peine ; mais on se serait enfoncé jusqu'à une profondeur de 150 mètres dans une colonne riche, affectant d'ailleurs plus ou moins nettement une disposition en chapelet.

Digitized by Google

L'exploitation a été interrompue en 1884, à un moment de crise du marché du cuivre, et après que l'on eut dépilé tout ce qui avait été reconnu en fait de minerai riche. D'après les indications qui nous ont été fournies par l'ancien directeur de ces travaux, qui, avant de les diriger, avait acquis en Australie l'expérience des mines, et en particulier celle des mines de cuivre, le gisement aurait été alors complètement épuisé, et des travaux de recherches auraient été faits, avant de l'abandonner, pour s'assurer qu'il n'existait pas d'autres colonnes riches au voisinage. Nous n'avons aucun élément pour apprécier l'importance desdits travaux et le bien fondé de la conclusion qui a été tirée de leur résultat négatif; il est cependant permis de se demander si la Compagnie des mines de Balade a bien fait, pour l'exploration de sa concession tant en profondeur qu'en direction, tous les sacrifices qu'elle aurait dû faire.

Le minerai qui a été expédié en Australie passe pour avoir eu une teneur moyenne en cuivre voisine de 15 p. 100, il renfermait en outre un peu d'argent, il ne contenait ni plomb ni zinc en quantité sensible. Une partie de ce minerai avait été enrichi dans une petite laverie établie sur place; mais des quantités considérables de produits à faible teneur ont été abandonnées en tas sur le carreau de la mine, en raison des frais élevés d'enrichissement et de transport jusqu'aux usines de traitement australiennes. Il en existe encore des amas qui, depuis de longues années, donnent lieu à des dépôts cuivreux verts dans le lit du ruisseau de la Balade.

Les minerais, transportés par un petit tramway jusqu'au Diahot, étaient descendus par chaloupes ou chalands dans la baie de Pam; ils ont tous été expédiés crus en Australie.

En remontant la vallée au-dessus des affleurements de

Digitized by Google

la Balade, on en rencontre d'autres encore, dont les plus importants sont ceux de la mine *Murat*, situés à quelque 600 mètres à l'amont, au voisinage de la cote 140. Deux galeries de recherches y ont été ouvertes à deux niveaux distants verticalement d'une vingtaine de mètres. La première a rencontré d'abord un amas de pyrite cuivreuse de près de 1 mètre de puissance, dont la teneur moyenne en cuivre serait supérieure à 10 p. 100, puis elle a suivi la formation en direction, c'est-à-dire de l'Ouest à l'Est, sur une vingtaine de mètres. Cette formation a montré l'allure d'un filon-couche de 60 centimètres de puissance environ, interstratifié dans les schistes chloriteux, et plongeant comme eux vers le Sud avec un pendage d'une quinzaine de degrés ; on y a procédé, sur une centaine de mètres carrés de surface, à un dépilage qui a donné lieu à l'extraction de minerais dont une partie a été expédiée en Australie (nous avons trouvé la mention de l'expédition, en 1884, de 325 tonnes de minerai provenant de la mine Murat). La pyrite cuivreuse se voit encore au front d'avancement avec une puissance un peu variable, mais dépassant presque partout 50 centimètres ; nous y avons recueilli au hasard de beaux échantillons de minerai massif à 9,6 p. 100 de cuivre.

La galerie inférieure, au contraire, n'a rencontré la formation qu'étranglée. Il paraît donc vraisemblable que celle-ci n'est pas bien régulière et qu'elle affecte comme à la Balade une disposition en chapelet. Ce que nous avons vu ne peut que nous faire regretter que les travaux d'exploration n'aient pas été poursuivis d'une façon plus sérieuse. Les premiers d'entre eux remontent déjà à une vingtaine d'années, les derniers à cinq ou six ans ; depuis lors la mine Murat a été complètement abandonnée. Le minerai extrait des dernières recherches a été laissé entassé sur place, faute d'un moyen de transport autre qu'un chemin muletier jusqu'à Ouégoa ; il y en a quelques

Digitized by Google

centaines de tonnes, dont une partie tout au moins paraît assez riche.

Nombreuses sont encore les indications plus ou moins nettes de la présence du cuivre non seulement dans le ravin du ruisseau de la Balade, mais encore sur le mamelon qui le limite au Nord-Ouest, et dans le ravin qui l'avoisine dans cette même direction ; le nombre des concessions contiguës qui couvrent cette région en témoigne (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), non pas que chacune d'elles renferme nécessairement des affleurements de quelque valeur, mais tout au moins parce qu'elles n'ont généralement été demandées qu'après la découverte de quelque indice de minerai.

Le seul point de ce groupe où nous ayons encore eu l'occasion de relever d'une façon nette la présence du cuivre est la mine *Delaveuve*, où il a été pratiqué plusieurs puits et galeries de recherches. Le gisement s'y montre dans des conditions assez intéressantes au point de vue géologique : les chloritoschistes qui forment la roche dominante du mamelon où se trouve le gisement, et qui y sont associés aux roches bleues à glaucophane et au massif de quartzite que nous avons mentionnés ci-dessus, sont découpés au flanc du ravin par un à-pic d'une quinzaine de mètres de hauteur dont la paroi, orientée à peu près Nord-Sud, laisse voir une faille de décrochement très nette; l'amplitude de la faille est sans doute faible, et l'ouverture de la cassure ne dépasse pas 2 ou 3 décimètres. Vers le Sud, les schistes sont stériles et présentent leur couleur gris verdâtre habituelle, ils sont sillonnés de veines quartzeuses ; vers le Nord, au contraire, la paroi de schiste montre la coupe d'une demi-lentille imprégnée de cuivre; le croquis reproduit par la *fig.* 10 de la Pl. IV rend compte de cet aspect ; au milieu des micaschistes stériles apparaît une zone lenti-

Digitized by Google

culaire où ceux-ci sont tout imprégnés de petites mouches d'azurite et de malachite leur donnant, avec les enduits ferrugineux rouges, une coloration bigarrée ; l'épaisseur de la zone imprégnée est de 80 centimètres environ au contact même de la cassure, mais elle diminue progressivement en s'en éloignant et cette zone vient mourir au voisinage de la surface du mamelon, présentant en tout une longueur de 8 mètres environ. Une galerie ouverte en direction, c'est-à-dire vers l'Est légèrement Sud, a suivi, sur 16 mètres de longueur, cette même formation qui conservait au début sa puissance, mais qui s'effilait ensuite peu à peu. Il n'y avait donc là qu'une petite lentille dont la faille a déplacé la moitié Sud ; celle-ci n'a d'ailleurs pas été retrouvée. En dehors de cette galerie, il n'a pas été fait, à notre connaissance, d'autres travaux d'exploration que ceux décrits autrefois par M. Heurteau (*) et actuellement inaccessibles, ils n'avaient mis à jour que des indices de peu d'importance. Il aurait été extrait de la galerie de recherches ci-dessus mentionnée un certain nombre de tonnes de minerai à teneur moyenne de 8 p. 100 de cuivre sous forme de produits oxydés.

Mentionnons enfin les affleurements de la mine *Salaz*, située à 6 kilomètres à l'Est de Pam également dans les micaschistes ; on n'y relève que quelques enduits bleus et verts sur les micaschistes altérés de la surface, ces indices nous ont paru de peu d'importance.

Telles sont les observations que nous avons pu faire dans le groupe des gisements de cuivre des environs de Ouégoa, c'est-à-dire des gisements qui se trouvent dans les micaschistes et en relation plus ou moins étroite avec les roches à glaucophane ; elles se résument en quelques mots : bien que les indices de la présence du métal soient nombreux, ce n'est qu'en deux points seulement qu'il a

(*) *Loc. cit.*, p. 286-287.

Digitized by Google

été mis en évidence des amas de pyrite cuivreuse de réelle importance; dans le premier d'entre eux on paraît avoir épuisé une colonne riche sans chercher d'une façon suffisante s'il n'en existe point d'autres; dans le second quelques travaux qui avaient donné des résultats plutôt encourageants n'ont pas été poursuivis.

C. — Gisements du groupe de la Pilou.

Les schistes ardoisiers de la rive gauche du Diahot, qui empiètent même par places sur la rive droite, ne paraissent pas moins riches en imprégnations cuivreuses que les micaschistes; celles-ci paraissent même se répartir sur des étendues beaucoup plus considérables ici que là.

Nous avons décrit déjà la puissante formation à laquelle appartiennent tous les mamelons qui se développent au Sud du Diahot et nous avons déjà dit que son âge nous paraît impossible à fixer avec certitude dans l'état actuel de nos connaissances sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie. Ces schistes sont sillonnés de filons et filonnets de quartz, et l'on y rencontre divers filons métallifères, cuivre, plomb argentifère, zinc, et même or; ces métaux sont le plus souvent associés entre eux dans les différents gisements, avec prédominance ici du cuivre, là du plomb et du zinc, plus loin de l'or; ils paraissent tous être en relation assez étroite avec des venues de roches vertes diabasiques, que l'on rencontre en dykes dans les schistes au voisinage plus ou moins immédiat des gisements.

Nous ne décrirons pour le moment que ceux d'entre les gisements où le cuivre domine, ce sont de beaucoup les plus nombreux d'ailleurs, puisque nous n'aurons à rapporter ensuite à cette formation qu'un seul gisement d'or et un seul de plomb et zinc argentifères.

Digitized by Google

Le plus important d'entre eux, du moins à ce que l'on peut en juger dans l'état actuel des travaux, est celui de la mine *Pilou*, découvert en 1884, et exploité depuis 1886 jusqu'à la fin de 1901 avec des alternatives d'activité et de chômage.

Les travaux, qui n'ont été abandonnés en dernier lieu qu'à la fin de l'année 1901, présentent un développement important; l'épuisement en ayant été continué depuis lors, et les galeries principales étant restées en état d'entretien suffisant, nous avons pu les visiter; nous en avons d'ailleurs trouvé sur place un plan à jour que reproduit la *fig.* 11 de la Pl. IV.

Le filon, car il s'agit ici d'un véritable filon de quartz métallifère, recoupe presque verticalement les bancs de schistes noirs, inclinés à 45° vers le Sud, qui l'encaissent; il affleure, au voisinage immédiat d'un puissant dyke de diabase, sur les deux versants Ouest et Est d'un mamelon schisteux arrondi en forme de dôme; il s'y signalait par de beaux échantillons de malachite et d'azurite, tantôt en masses, tantôt en cristaux, dont nous avons pu ramasser encore quelques fragments. La partie du filon comprise dans ce mamelon, qui s'élève d'une centaine de mètres au-dessus du sol légèrement accidenté qui l'environne, a été promptement dépilée à partir du mois de juin 1886; ces travaux ont été ceux des niveaux désignés sous les numéros 1, 2 et 3, ils se sont développés par places sur 80 mètres de hauteur. Ils ont produit des minerais d'une belle richesse et d'autant plus faciles à fondre qu'ils étaient entièrement oxydés.

On a ensuite commencé l'exploitation par puits et galeries : elle s'est d'abord poursuivie jusqu'au quatrième niveau (profondeur 25 mètres au-dessous de l'orifice du puits) dans des minerais encore oxydés, puis on est entré dans la zone des minerais sulfurés; les travaux s'y sont développés jusqu'au mois d'avril 1891, mais ils ont été arrêtés une

Digitized by Google

première fois à cette date ; repris, sans grande activité, en 1897, ils ont été abandonnés à nouveau en septembre 1901, après que des traçages importants y eurent été faits avec un certain succès, et sans que les dépilages y aient été très étendus, à en croire les indications du plan que nous avons retrouvé.

Le puits a été foncé jusqu'à 150 mètres de profondeur et des traçages ont été poursuivis de 30 en 30 mètres en moyenne, jusqu'à la profondeur de 145 mètres (8e niveau) ; ils ont tous suivi, sur des longueurs dépassant généralement 300 mètres, un filon d'une régularité d'allure satisfaisante et d'une minéralisation qui, si elle est variable d'un point à un autre et présente des colonnes alternativement plus pauvres et plus riches comme dans presque tous les filons métallifères, nous a paru assez belle, au cours de l'examen nécessairement rapide que nous en avons fait. Pour ne parler que des niveaux où les dépilages ne sont pas achevés ou presque achevés, nous y avons reconnu l'existence d'un filon quartzeux, régulier dans l'ensemble, dont la puissance varie généralement de 1 mètre à $1^m,50$, tantôt en une seule veine, tantôt en plusieurs veinules englobant des passées schisteuses ; dans ce quartz sont irrégulièrement réparties des masses de sulfures métalliques : chalcosine, chalcopyrite, blende, galène et pyrite, généralement mélangés d'une façon assez intime, et dont la quantité varie depuis de simples mouches jusqu'à des masses occupant l'épaisseur presque entière du filon.

Il nous a naturellement été impossible, au cours d'une simple visite, d'évaluer la puissance réduite moyenne du filon et la teneur moyenne en cuivre, plomb et zinc, des minerais qu'il pourrait rendre. Nous ne pouvons que donner à ce sujet les quelques indications suivantes : il a été récemment prélevé par les propriétaires de la mine, aux neuf points figurés en 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, sur

Digitized by Google

la *fig.* 11 de la Pl. IV, neuf échantillons qui représenteraient chacun la teneur moyenne d'un lot de 5 tonnes de minerai tout venant, et qui auraient, aux dires de ceux-ci, donné à l'analyse les résultats suivants :

	Cuivre p. 100	Plomb p. 100	Fer p. 100	Zinc p. 100	Argent
1	2,7	0,75	16,66	5,40	16 grammes à la tonne.
2	5,72	0,50	12,35	6,35	32 —
3	4,40	2,50	15	10	83 —
4	3,40	0,50	12,75	5	22 —
5	3,90	1,25	13,75	7,90	55 —
6	3,62	0,75	8,70	7,50	32 —
7	8,38	1,25	12,50	10,10	50 —
8	3,73	1,50	7,25	4,10	20 —
9	8,64	3	12,25	6,45	64 —

Si les points où ont été pris les échantillons n'ont pas été systématiquement choisis dans les meilleures parties du filon, et si les prises d'essai et les analyses ont été faites sincèrement, leurs indications doivent être considérées comme satisfaisantes. La présence du zinc en quantité importante dès qu'on est entré dans la zone sulfurée, mais qui ne paraît pas avoir de tendance à s'accentuer avec l'approfondissement, est évidemment de nature à gêner quelque peu le traitement du minerai. Néanmoins c'est là une difficulté métallurgique que l'on résout bien aujourd'hui avec un traitement soigneux, et, si les renseignements qui nous ont été fournis sont exacts, les dernières mattes obtenues à la fonderie de Pam à partir de concentrés dont la teneur en cuivre variait de 6 à 14 p. 100 contenaient en moyenne :

Cuivre.....	20 à 25 p. 100
Plomb.....	8 à 10 p. 100
Argent.....	400 grammes à la tonne.

Le zinc passait en majeure partie dans la scorie ou bien

Digitized by Google

était volatilisé. Ces mattes étaient achetées par les fonderies australiennes, rendues à l'usine, en comptant tout le cuivre au cours et le plomb à raison de 1fr,45 l'unité (cours du milieu de 1901), et en faisant une déduction de 25 francs par tonne pour frais de traitement des mattes.

Comme nous l'avons dit, le filon a été suivi en profondeur jusqu'à 150 mètres au-dessous de l'orifice du puits, soit jusqu'à près de 250 mètres au-dessous des affleurements les plus élevés, et rien ne paraît indiquer qu'il ne se prolonge pas encore plus profondément; en direction, les dépilages se sont développés aux niveaux supérieurs sur une étendue de 250 mètres environ, non sans laisser des colonnes pauvres ou stériles dont la largeur totale représente de 70 à 80 mètres, ils ont été vraisemblablement arrêtés à des zones relativement pauvres; aux niveaux inférieurs au sixième, il n'y a eu que fort peu de dépilages, et cependant les traçages des septième et huitième niveaux ont été faits respectivement sur 270 et 130 mètres; ils ne paraissent pas avoir rencontré moins de zones riches que les niveaux supérieurs, le huitième niveau se trouvait arrêté en plein minerai à ses deux extrémités, le septième, arrêté au stérile vers l'Ouest, était encore au minerai à l'Est. Quant à la qualité du minerai, rien ne paraît de nature à faire redouter qu'elle ne devienne moins satisfaisante en profondeur. Bien qu'il ait déjà été extrait, assure-t-on, environ 20.000 tonnes de minerai assez riche pour être expédié en Australie ou traité à Pam, c'est-à-dire d'une teneur dépassant vraisemblablement 10 p. 100, et qu'il faille tenir compte en outre de nombreux milliers de tonnes de minerai plus pauvre laissé sur le carreau de la mine, il reste encore des ressources reconnues, et il est permis d'espérer que l'exploration, qui n'a en somme porté que sur 300 mètres en direction et 250 mètres à peine en profondeur, n'a pas encore révélé tout ce que contient ce gisement.

Digitized by Google

Son exploitation, telle qu'elle a été comprise jusqu'ici, n'est d'ailleurs pas sans prêter à la critique ; si les traçages et dépilages dans la mine peuvent être regardés comme ayant été faits d'une façon rationnelle, il n'en a pas toujours été de même du traitement du minerai. On a au début expédié les minerais crus à Swansea ; ensuite on les a dirigés sur l'Australie, ce qui leur faisait encore supporter un fret voisin de 15 francs par tonne et des frais de traitement aux usines de Dapto (Nouvelle-Galles du Sud) de 35 francs, soit une charge totale de 50 francs. Lorsque, peu de temps après la mise en exploitation de la mine Pilou, la société des mines du Nord, qui la possédait, voulut entreprendre l'exploitation de la mine de plomb argentifère Mérétrice, il devint presque indispensable de monter sur place une fonderie pour le plomb, dont les minerais bruts avaient beaucoup moins de valeur. En même temps que cette fonderie fut créée, il parut rationnel d'y adjoindre des fours de première fusion du cuivre (water-jackets) afin de transformer des minerais dont la teneur variait de 10 à 15 p. 100 en mattes à 30 p. 100 au moins. Il était d'ailleurs devenu nécessaire de laver le minerai, qui, des produits oxydés riches de la surface, avait passé, au-dessous du quatrième niveau, à des sulfures encore beaux, mais où l'on rencontrait non seulement un mélange de pyrite, blende et galène, mais en outre beaucoup de quartz intimement associé aux sulfures. Une petite laverie avait été montée à cet effet, elle livrait des minerais enrichis à plus de 10 p. 100 de cuivre, mais elle produisait en même temps, à côté du stérile, des produits mixtes (teneur 3 à 6 p. 100 de cuivre) qu'on n'était pas outillé pour traiter, et que l'on entassait autour de la mine.

Pour des raisons que nous ne sommes pas à même d'apprécier, surtout après un intervalle de temps de douze ans, cette organisation ne put pas prospérer, et la

Digitized by Google

Compagnie des mines du Nord dut être liquidée au début de 1891.

Ce n'est que six ans après qu'une société anglaise, l' « International Copper Corporation Limited », à laquelle s'est substituée en 1899 la société « Mines de cuivre Pilou Limited », a repris l'exploitation de la mine Pilou. Conduite d'abord dans des conditions modestes, cette entreprise a fait ensuite des dépenses considérables et parfois inutiles : tandis que les travaux souterrains étaient peu à peu restreints, les dépenses d'installations superficielles étaient faites sans compter; en dehors de l'utile installation d'une machine d'extraction et d'une puissante pompe, de nouveaux appareils, dont une partie n'ont d'ailleurs jamais servi et qui étaient peu appropriés aux circonstances locales, étaient montés pour transformer la laverie, de luxueux ateliers de réparations étaient installés à côté de la mine, et l'ancienne fonderie de Pam était reconstruite sur un nouveau plan (substitution de fours à réverbère aux water-jackets pour la première fusion) qui ne paraît pas avoir été sanctionné par l'expérience; entre temps d'importantes dépenses avaient été faites, en partie tout au moins mal à propos, pour la création de deux voies ferrées différentes, ayant respectivement 3 kilomètres 1/2 et 5 kilomètres 1/2, réunissant la mine Pilou à la baie de Pam, et d'une troisième voie ferrée la mettant en relation avec la mine Ao, que nous mentionnerons ci-après. Dans ces conditions, des sommes considérables ne tardèrent pas à être dépensées, absorbant le capital de la Société ; d'autre part, les conditions onéreuses du traitement des minerais à l'usine de Pam faisaient ressortir à plusieurs centaines de francs, nous a-t-il été affirmé, les frais de première fusion d'une matte qui se vendait de 300 à 350 francs, alors que les frais de transport du minerai jusqu'en Australie et de première fusion là-bas n'auraient guère représenté que 50 francs par tonne de

Digitized by Google

minerai (soit 150 à 200 francs par tonne de mattes). Ainsi conduite l'exploitation d'une mine, même très riche, ne pouvait guère aboutir qu'à un désastre financier ; c'est ce qui n'a pas manqué de se produire dans les premiers jours de l'année 1902. La société « les Mines de cuivre Pilou Limited », qui n'était d'ailleurs qu'une filiale de la « London and Globe Finance Corporation » de Londres, est tombée comme elle en déconfiture. La liquidation de ses biens n'était pas encore terminée au moment de notre séjour dans la colonie, et la mine Pilou était en chômage complet. Cette liquidation a, paraît-il, eu lieu à la fin de l'année 1902, et le nouveau propriétaire de la mine s'occuperait, nous a-t-il affirmé, de l'organisation d'une nouvelle société qui en reprendrait l'exploitation.

La mine de cuivre *Ao*, découverte trois ans après la mine Pilou, à 2.500 mètres à l'Ouest de celle-ci, dans la même formation de schistes noirs à filonnets quartzeux, qui d'ailleurs se montrent aux affleurements complètement décolorés et semés de débris de quartz, se trouve au bord du ravin du ruisseau Ao, tributaire de la baie de Néhoué. Nous n'avons pas relevé la présence de roches vertes au voisinage immédiat de la mine Ao, comme pour la Pilou, cependant nous en avons noté un massif puissant dans l'une des tranchées du chemin de fer qui relie les deux mines.

Le gisement se manifeste aux affleurements par une série d'imprégnations de malachite fibreuse et d'azurite en jolis cristaux au sein de filons de quartz carié qui courent très nombreux dans les schistes de couleur rosâtre : ces affleurements se retrouvent de part et d'autre du ruisseau, ils apparaissent en particulier dans son lit et sur ses berges, qui présentent des à-pic de quelques mètres ; le croquis reproduit par la *fig.* 12 de la Pl. IV, résultant de nos observations et complété d'après des plans

Digitized by Google

conservés sur place, fait voir que ces affleurements sont assez multipliés : une première galerie ouverte sur la rive gauche du ruisseau aurait rencontré des traces cuivreuses sur une longueur de 21 mètres avec plusieurs zones minéralisées, une deuxième ouverte sur la rive droite a recoupé trois filonnets sur une longueur de 10 mètres environ. En profondeur on a suivi deux veines, l'une de 1m,20 de puissance et l'autre, à une vingtaine de mètres au mur, de 0m,40 à 0m,60 d'épaisseur. Ces deux veines étaient dirigées Nord 75° Est et plongeaient vers le Sud avec un pendage assez voisin de la verticale, elles recoupaient des bancs de schistes noirs lustrés. Leur remplissage était du quartz blanc avec mouches ou amas de chalcosine, chalcopyrite, pyrite et galène; la blende y était peu abondante. On retrouve d'ailleurs encore d'assez bons échantillons de ce minerai sur les tas subsistant à la surface : la pyrite cuivreuse provenant d'un de ces échantillons et séparée avec soin de sa gangue nous a donné à l'analyse une teneur en cuivre de 28 p. 100. L'exploration de la mine, découverte en octobre 1887, a été commencée dès le mois de décembre de la même année et poursuivie d'abord avec peu de développement par la Société des mines du Nord. Lors de la reprise de la mine Pilou en 1897, les propriétaires de cette mine, qui avaient acquis en même temps la mine Ao, y reprirent des travaux : un puits fut foncé jusqu'à 80 mètres de profondeur et deux galeries furent poussées à 40 mètres au-dessous du sol; la mine fut ensuite pourvue d'une machine d'extraction et de différentes installations ; elle fut en même temps reliée à la mine Pilou par une voie ferrée de 4 kilomètres de longueur qui, par une conception peu explicable (à moins qu'il ne s'agisse simplement, comme il nous a été dit, d'une étrange erreur de tracé), comprenait successivement, à partir de la mine Ao, une section légèrement montante, puis un double rebroussement rachetant une différence de niveau de

Digitized by Google

nous rappelons que les frais, de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique, que comporte, à l'exclusion de toutes dépenses de premier établissement, le transport par voitures, sont considérés aujourd'hui comme trop élevés, en même temps que l'on regarde comme insupportable la gêne résultant d'un charroi assuré d'une façon aussi irrégulière; on y substitue, grâce au transport par voie ferrée, des frais courants d'exploitation généralement très restreints (ne dépassant pas, croyons-nous, 10 centimes par tonne kilométrique), augmentés de l'amortissement de la voie ferrée; cette voie coûte au minimum 15.000 à 20.000 francs par kilomètre, et son installation est, avons-nous dit, généralement faite sans avoir reconnu des tonnages importants de minerai exploitable et souvent après la simple signature d'un contrat d'amodiation de 2 ou 3 ans comportant seulement la fourniture de quelques dizaines de milliers de tonnes. Tel est le cas de plusieurs des gisements de la côte Ouest, situés à 5 ou 6 kilomètres de la mer. Les installations, plus coûteuses, de longues voies ferrées descendant des vallées importantes, dont le tracé comporte quelques travaux d'art, et qui exigent l'achat de locomotives et de matériel roulant, ne sont faites, au contraire, que lorsqu'on est assuré de pouvoir en répartir les frais sur un grand nombre de milliers de tonnes. Quoi qu'il en soit, les frais de transport par voie ferrée ne peuvent être que rarement considérés comme inférieurs, tout compris, à 3 ou 4 francs par tonne humide (soit 4 à 6 francs par tonne sèche).

Une fois rendu au bord de la mer, en un point où la côte offre un abri suffisant pour qu'il puisse être procédé au chargement des navires, le minerai est entassé, après extraction hors des sacs s'il y a lieu, pour attendre l'embarquement; cette manutention ne coûte pas moins de 0fr,50 par tonne humide (0fr,65 à 0fr,70 par tonne

Digitized by Google

sèche). Il est ultérieurement repris à l'aide de wagonnets, embarqué dans des chalands par l'intermédiaire d'estacades, et conduit au bord du bateau sur lequel il doit être chargé; c'est là une nouvelle cause de dépense qui n'est pas négligeable. Les grandes sociétés possèdent des chalands dont la confection et l'entretien sont assez coûteux; la main-d'œuvre nécessaire pour la reprise du minerai en tas, son embarquement dans les chalands, et la remorque de ceux-ci jusqu'au bord, est également onéreuse, bien que ces travaux soient généralement confiés à des Canaques des îles Loyalty particulièrement habiles à cela. L'ensemble de ces opérations coûte de 3 à 4 francs par tonne humide (4 à 6 francs par tonne sèche). Les petits exploitants font souvent effectuer le chalandage de leur minerai, au moment du chargement d'un navire, par un entrepreneur spécial, auquel ils payent alors 3 francs par tonne humide, non compris la main-d'œuvre qu'ils fournissent.

Les frais de transport et de chargement peuvent donc varier entre les limites suivantes (*chiffres rapportés à la tonne de minerai sec*) :

		Fr.	Fr.
Descente au pied de la mine.	Main-d'œuvre	0,70 à	1,40
	Amortissement des installations	0,70 à	1,40
Transport par voie ferrée.	Frais courants	0,60 à	1,50
	Amortissement des installations	3,40 à	4,50
Entassement		0,65 à	0,70
Chalandage		4,00 à	6,00
	TOTAL APPROXIMATIF	10,00 à	15,00

C. — FRAIS GÉNÉRAUX, DÉPENSES D'INSTALLATIONS.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons considéré que les frais de main-d'œuvre en ce qui concerne l'exploitation même; nous avons, au contraire, été nécessairement

Digitized by Google

amené à faire mention des frais de premier établissement, en parlant des voies de transport et des prix de revient des transports. Pour compléter les indications que nous nous proposons de donner sur les prix de revient des exploitations de nickel de la colonie, nous devons encore dire quelques mots des frais généraux divers, dans lesquels nous comprendrons les différentes fournitures nécessaires à l'exploitation, et nous devons en outre revenir sur les dépenses de premier établissement.

Les fournitures consommées d'une façon courante pour l'exploitation sont peu nombreuses : dans quelques cas on a recours aux explosifs, on emploie partout des outils divers, barres à mine s'il y a lieu, pics, pioches, pinces, pelles; on use en outre une quantité importante de sacs, comme nous l'avons déjà mentionné; enfin, dans des exploitations importantes, l'entretien des différents engins de transport sur carrières donne lieu à une consommation plus ou moins régulière de fournitures diverses; il y a donc à ajouter au prix de revient du minerai sur carrières, que nous avons indiqué ci-dessus, un article fournitures qui peut se monter à 3 ou 4 francs par tonne (4 à 6 francs par tonne sèche). Pour les petites exploitations, cet article disparaît presque complètement : les explosifs y sont d'un emploi exceptionnel; les outils ont généralement fait l'objet d'un approvisionnement fait une fois pour toutes au début de l'exploitation, que l'on porte aux dépenses de premier établissement et dont il n'est pas tenu compte ensuite, de même pour les engins de transport.

Les frais généraux comprennent, en outre, des frais plus ou moins importants de direction technique, d'études, de comptabilité, etc., que de petits exploitants, travaillant à leur compte (*petits mineurs*), ne font généralement pas entrer en ligne de compte, puisqu'ils assurent personnellement ces différentes tâches. Les dépenses pour

Digitized by Google

prises d'essai systématiques des différents lots, et pour analyse tant de ces prises d'essai que des échantillons fréquemment prélevés au chantier pour guider le travail des ouvriers, doivent intervenir également dans les frais généraux, et elles ne représentent pas moins de 0fr,20 à 0fr,25 par tonne pour une exploitation importante où les prises d'essai sont soigneusement faites, et où l'on procède à des centaines de dosages (*) par semaine, pour surveiller et guider le travail d'exploitation. Enfin les impôts de toutes sortes, redevance sur les périmètres miniers, droit sur les minerais exportés, etc., sans compter les droits de navigation, de phare et de balisage, qui pèsent indirectement sur les prix de revient, constituent, au titre frais généraux, une charge assez lourde, pouvant atteindre, surtout pour une entreprise importante, plusieurs francs par tonne.

Si nous passons maintenant aux frais de premier établissement, nous n'avons pas grand'chose à dire de ceux qui peuvent être faits sur les carrières mêmes; nous avons préféré les faire rentrer dans les frais d'exploitation sous la rubrique : Travaux préparatoires. La création des engins auxiliaires de transport et de descente pour la concentration du minerai, l'achat des voies Decauville volantes et du matériel de wagonnets nécessaires au roulage sur carrières des minerais et déblais, rentrent au contraire dans ces frais. Les engins de descente et de transport horizontal y rentrent également et en constituent le plus gros chiffre; nous ne reviendrons pas sur ce que nous venons d'en dire. Mais nous devons mentionner ici d'autres installations qu'il est indispensable de créer au début de l'exploitation : ce sont d'abord des chemins

(*) Ces dosages se font d'une façon expéditive, grâce à une méthode par liqueurs titrées qui a été indiquée par M. Moore, chimiste du service local de la colonie, et dont on confie avec succès l'application à des Japonais.

Digitized by Google

d'accès depuis le bord de la mer ou depuis la localité voisine jusqu'au pied de la mine, puis du pied de la mine jusqu'aux travaux; les premiers, tracés en terrain plat ou à peu près, ne comportent pas de travaux importants, ils doivent généralement être carrossables; les seconds, au contraire, seraient plus difficiles à pratiquer si l'on ne se contentait de chemins muletiers gravissant en lacets n'importe quels escarpements, grâce à des pentes atteignant jusqu'à 10 p. 100; de tels chemins ne reviennent pas à plus de 30 à 50 centimes par mètre, ce qui représente, pour une dénivellation de 400 ou 500 mètres et un développement de quelques kilomètres, 2.000 à 3.000 francs. Il faut ensuite avoir des installations, toujours fort sommaires d'ailleurs, pour abriter les ouvriers à recruter; ce n'est là qu'une modeste dépense, étant donné les conditions dans lesquelles les ouvriers sont logés; nous reviendrons sur ce point dans la suite.

Enfin l'exploitant doit se construire sa propre habitation, à laquelle il annexe un magasin destiné à renfermer à la fois les fournitures courantes nécessaires à l'exploitation et les vivres et fournitures diverses consommés par les ouvriers.

L'ensemble de ces frais divers de premier établissement n'est pas inférieur à 10.000 et souvent 20.000 francs pour une petite exploitation; il s'élève naturellement incomparablement plus pour une affaire plus importante, lorsqu'il s'agit de créer de toutes pièces, comme l'a fait la société le Nickel à Thio, par exemple, les logements d'un personnel important, des bureaux, un laboratoire, des magasins considérables, un atelier, etc...

D. — Prix de revient globaux.

Pour résumer en un tableau les indications, nécessairement vagues, que nous avons données ci-dessus, nous

Digitized by Google

dirons que le prix de revient d'une quantité de minerai de nickel équivalente à une tonne de minerai sec, rendue sous palans, comprend les éléments suivants, dont on peut estimer que l'importance varie entre les chiffres ci-dessous :

		Fr.		Fr.
Frais courants sur carrières.	Abatage et triage	8,00	à	30,00
	Transports sur carrières, évacuation du stérile	3,00	à	4,50
	Travaux préparatoires et terrassements divers	4,00	à	20,00
Ensachage (s'il y a lieu), main-d'œuvre et matières.		2,50	à	3,00
Transports, main-d'œuvre et frais courants		1,30	à	2,90
Entassement, main-d'œuvre		0,65	à	0,70
Chalandage (y compris l'amortissement des installations s'il y a lieu)		4,00	à	6,00
Frais généraux, fournitures et entretien		0,00	à	6,00
Frais généraux : direction, surveillance, prises d'essai, analyses, impôts		0,00	à	5,00
Amortissement des installations.	Matériel et outils	1,00	à	2,00
	Engins de transport	3,40	à	4,50
	Installations diverses (chemins, constructions, etc.), essentiellement variable			

Nous ne pouvons que répéter ici que ces chiffres ne doivent être considérés que comme donnant des indications sur la façon dont se répartissent les dépenses d'une exploitation de nickel en Nouvelle-Calédonie : si l'on considère les chiffres minimum que nous donnons et qui, nous le répétons, se rapportent à l'exploitation, sans souci du lendemain, de quelque riche traînée découverte çà ou là, on peut dire que les frais courants par tonne sèche rendue à bord peuvent ne pas dépasser 25 francs ; il faut, en outre, y ajouter, comme nous l'avons dit, des frais généraux fort minimes et ensuite une charge d'amortissement qu'on ne peut évaluer, avant la fin de l'exploitation, que d'une façon tout à fait incertaine ; on ne connait en effet nullement la quantité de minerai qui sera exploitée, tant

Digitized by Google

parce que l'exploitant lui-même n'a pas reconnu le gîte, que parce qu'il a commencé son exploitation après avoir signé un contrat de vente de 30.000, 40.000 ou 50.000 tonnes à livrer au cours des deux ou trois années à venir, et qu'il ne peut nullement compter qu'au bout de ce temps une restriction de la demande de minerai ne viendra pas l'obliger à abandonner une mine encore productive, et à perdre tout le bénéfice qu'il pourrait encore retirer des installations qu'il a faites. Aussi, généralement, celui qui entreprend pareille exploitation cherche-t-il simplement à voir s'il peut espérer rémunérer tous ses frais sur l'exécution d'un premier contrat de vente de minerai; il prend alors à crédit (*) les fournitures dont il a besoin et emprunte un fonds de roulement, puis ses efforts tendent à réussir, grâce aux livraisons de minerai qu'il fera, à rembourser ses emprunts, tout en conservant quelque bénéfice.

Nous avons dit que l'amortissement des installations de transport ne peut que rarement représenter moins de 3fr,40 à 4fr,50 par tonne ; celui de l'ensemble des autres installations et des approvisionnements divers ne peut guère être inférieur. On arrive donc à un prix de revient minimum de 30 ou plutôt de 35 francs par tonne sèche.

Cela représente, en supposant du minerai à la teneur normale de 7 p. 100, un prix de revient de 0fr,45 à 0fr,50 au minimum par kilogramme de métal contenu dans le minerai. Comme les marchés qui couraient au moment de notre séjour avaient été le plus souvent conclus entre 0fr,60 et 0fr,70 par kilogramme de métal, on voit que, pour une exploitation où auraient été réunies toutes les conditions les plus favorables, facilités d'exploitation, voies

(*) Des achats faits dans ces conditions, par des exploitants qui n'offrent souvent d'autres garanties que les chances de succès de leur exploitation, sont naturellement faits à des prix sérieusement majorés, ce qui contribue à augmenter les frais de premier établissement.

Digitized by Google

de transport aisées à installer, et tonnage important de minerai à extraire sur lequel répartir les frais de premier établissement, il y avait une sérieuse marge pour la rémunération personnelle de l'exploitant et pour la réalisation d'un bénéfice important. Il faut d'ailleurs ajouter à ce dernier celui qui résulte déjà de la vente aux ouvriers des vivres et marchandises diverses, et qui n'est souvent pas le moindre, puisque plusieurs exploitants nous ont déclaré que c'est en somme le seul qu'ils réalisent.

Mais bien souvent l'exploitation elle-même n'est pas aussi aisée; il y a des périodes tout au moins, où les travaux au stérile sont nombreux et coûteux (il est rare qu'il n'y ait pas à compter au début de l'exploitation sur une telle période dont il faudra naturellement tenir compte ensuite); les transports peuvent être plus difficiles à organiser, il arrive que, faute d'avoir consacré au début une somme suffisante à la création d'engins bien disposés pour réduire la main-d'œuvre aux chiffres assez bas que nous avons supposés, celle-ci est plus onéreuse; il se peut, au contraire, que les installations aient dû être plus importantes que nous ne l'avons admis, ou ne se répartissent finalement que sur un tonnage trop restreint; dans de telles conditions, les bénéfices de l'exploitation peuvent être beaucoup moins importants. Parfois, nous l'avons déjà mentionné, il serait pratiquement trop onéreux, sinon peut-être au point de vue absolu, du moins en raison des ressources ou du crédit dont dispose l'exploitant, de créer des moyens de transport vraiment économiques; d'autre part, l'abatage du minerai peut être plus ou moins malaisé; dès lors le prix de revient par tonne de minerai s'élève considérablement; mais, si le gîte permet de n'exploiter que des minerais riches, à 8 p. 100 par exemple et même plus, la valeur de la tonne s'élève aussi très notablement, puisque non seulement la teneur en métal augmente, mais encore en même temps le prix de base par unité de

Digitized by Google

métal, et l'exploitation reste possible sur une petite échelle.

Telles sont les conditions dans lesquelles ont été créées toutes, ou à peu près toutes, les petites exploitations de la colonie, qui ont produit, en 1901, 45.000 tonnes, soit 1/3 de la production totale, et celles dans lesquelles était également conduite, il y a quelques années, l'exploitation de Népoui. Des sociétés importantes disposant d'un capital considérable, possédant, ou croyant posséder (car, rappelons-le, il y a bien peu de gîtes réellement explorés aujourd'hui), des réserves importantes de minerai dans une même région, procèdent naturellement d'une tout autre façon : assurées d'une certaine permanence dans leurs affaires, elles ont beaucoup plus d'intérêt à chercher à épuiser systématiquement les gîtes qu'elles ont aménagés et pourvus de moyens de transport convenables ; dès lors leurs exploitations comportent tout naturellement des frais spéciaux sur carrières incomparablement plus élevés que ceux des mines dont nous venons de parler ; la charge des frais de premier établissement et d'amortissement devient au contraire plus faible, tandis qu'il faut compter une part de frais généraux très notable, et que les dépenses de fournitures, qui se renouvellent d'une façon périodique, constituent également un article du prix de revient. On arrive ainsi à des prix de revient qui peuvent s'élever jusqu'à 60 et même 70 francs par tonne de minerai sec à 7 p. 100, portant le prix du kilogramme de métal à 0fr,85 et exceptionnellement 1 franc. Ce sont là des chiffres qui peuvent paraître paradoxaux, pour cette raison qu'après tout ce que nous avons dit de l'intérêt considérable qu'il y a à munir les exploitations d'installations perfectionnées et coûteuses au besoin, dont les frais de premier établissement soient destinés à se répartir sur un tonnage important, nous en arrivons à constater que le prix de revient dans ces conditions est souvent beau-

Digitized by Google

coup plus élevé que dans les petites exploitations, où il est strictement limité (*) par le prix auquel le minerai peut être vendu, soit de 60 à 70 centimes par kilogramme de métal. L'explication de ce paradoxe tient à deux circonstances: d'une part, les sociétés importantes exploitent aujourd'hui, souvent après avoir, au début, épuisé les gisements voisins de la mer, des mines situées à 12 kilomètres (Thio) et même à 25 kilomètres (Népoui) de la mer, mines qui seraient pratiquement inaccessibles pour les petits mineurs; d'autre part, elles en tirent parfois un tout autre parti que celui que de petits mineurs en auraient tiré, et il n'est pas exagéré, à notre avis, de dire que là où un petit mineur aurait peut-être extrait 50.000 ou 60.000 tonnes de minerai à 8 ou 9 p. 100, représentant seulement quelques milliers de tonnes de métal, une telle société pourra extraire quelques centaines de mille tonnes de minerai avec des teneurs de 6 1/2 ou 7 p. 100, utilisant ainsi trois ou quatre fois plus du métal contenu dans le gisement. Enfin il ne faut pas oublier que tous les prix de revient que nous avons indiqués sont, en ce qui concerne la main-d'œuvre, majorés du bénéfice retiré de la vente des marchandises aux ouvriers; ce bénéfice s'ajoute à celui des petits mineurs, mais il ne diminue en rien les prix auxquels ils livrent leur minerai; ce même bénéfice, plus modeste il est vrai, se retranche au contraire des prix de revient des sociétés importantes dont nous venons de donner une évaluation, et, comme il atteint encore aux environs de 20 p. 100 sur les marchandises vendues, c'est-à-dire sur la majorité des salaires, il doit diminuer le prix de revient par kilogramme de métal que nous donnons ci-dessus, d'une somme qui n'est pas moindre que 0fr,10.

Ajoutons que si, dans ces conditions, il semble qu'une

(*) Pour avoir la limite réelle à laquelle le petit mineur peut exploiter sans perte, il faudrait réduire son prix de revient, calculé comme nous l'avons fait, de la part correspondant au bénéfice qu'il réalise sur les fournitures qu'il fait à ses ouvriers.

Digitized by Google

société importante puisse souvent avoir avantage, au lieu de forcer sa production pour faire face à une demande particulièrement active de minerai, à passer des marchés avec de petits mineurs, comme cela est d'une pratique constante lorsque la demande de nickel est active, cela n'est réellement avantageux, à son propre point de vue, que lorsque le gisement exploité par le petit mineur n'appartient pas à la société. Lorsque au contraire la mine lui appartient, c'est généralement le gaspillage presque définitif auquel elle consent pour un gisement qui, s'il a tenté quelque petit mineur, n'est généralement pas parmi les moins riches ou les moins avantageusement situés.

Et c'est en insistant sur cette considération que nous terminerons ce qui a trait aux conditions économiques actuelles de l'exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie. Les prix de revient du kilogramme de métal, avec l'obligation d'une teneur minimum de 7 p. 100 pour le minerai sec, peuvent être considérés comme variant aujourd'hui, tout compris, de 0fr,50 à 1 franc au grand maximum; mais le prix minimum, que nous croyons pouvoir fixer aux environs de 0fr,50, n'est pratiquement réalisé, dans la plupart des mines où on l'obtient, pour ne pas dire dans toutes, que par un véritable gaspillage des gîtes; ce n'est d'ailleurs pas du tout à dire que de tels prix ne pourraient pas être obtenus tout en assurant une beaucoup meilleure utilisation. Sans doute cette utilisation ne saurait être parfaite; elle ne saurait même être aussi complète que lorsque l'on consent à des prix de revient plus élevés; mais elle pourrait aisément, croyons-nous, être souvent deux fois meilleure, pour peu que l'exploitation fût entreprise avec plus de souci de l'avenir, par des personnes disposant des capitaux nécessaires (qui ne seraient d'ailleurs pas énormes), moins hantées par l'idée de faire fortune en quelques années, et, disons-le aussi, moins complètement ignorantes de ce que peuvent être un gisement minéral et les conditions dans lesquelles il devrait être exploité.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

UTILISATION DES MINÉRAIS DE NICKEL DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE. DÉBOUCHÉS QUI LEUR SONT OFFERTS.

A. — Traitement actuel des minerais.

Les minerais de nickel actuellement exploités en Nouvelle-Calédonie sont généralement expédiés en Europe, soit au Havre, soit à Glasgow, soit à Rotterdam; au voisinage immédiat des deux premiers de ces ports existent deux usines de traitement appartenant à la société le Nickel, l'usine du Havre et l'usine de Kirkintilloch, ayant produit chacune, dans ces dernières années, de 1.500 à 1.800 tonnes de nickel par an; de Rotterdam, les minerais sont dirigés sur l'Allemagne, où ils sont traités (production 1.000 à 1.200 tonnes par an). Il a en outre été récemment fait quelques expéditions de minerai sur l'Amérique (30.000 tonnes environ en 1901).

Les frais de transport jusqu'en Europe sont naturellement variables avec les conditions générales du fret dans le monde entier; ils oscillent généralement aux environs de 30 à 40 francs par tonne, prix auquel il faut ajouter une assurance de 3 p. 100 *ad valorem*. Ce prix est celui qui est fait par des voiliers français portant de 3.000 à 4.000 tonnes de minerai, qui viennent d'Europe en Nouvelle-Calédonie par le cap de Bonne-Espérance et retournent en Europe par le cap Horn, effectuant un voyage d'une durée totale de 7 mois, le plus souvent sur lest à l'aller. Un voyage leur rapporte, outre le fret qui s'élève entre 100.000 et 150.000 francs, la prime à la navigation accordée par le gouvernement français, prime qui

Digitized by Google

atteint 125.000 francs en moyenne par voyage et qui couvre déjà presque les frais du voyage. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir, ces bâtiments ne pourraient guère accepter de fret à moins de 50 francs par tonne, si cette prime ne leur était pas allouée; des bâtiments anglais, qui n'en profitent pas, accepteraient parfois des frets d'une quarantaine de francs.

Quoi qu'il en soit, on voit qu'actuellement le fret seul, qui représente ainsi environ 48 à 55 francs par tonne de minerai sec, soit 70 à 75 centimes par kilogramme de métal, suffit à doubler, à l'arrivée en Europe, la valeur du minerai de nickel pris sur place.

Le traitement que le minerai subit comporte actuellement une fusion pour matte au cubilot à water-jacket ; fondu avec 20 p. 100 de calcaire, 10 p. 100 de gypse (ou une quantité de charrée de soude équivalente au point de vue de la richesse en soufre) et 37 1/2 p. 100 de coke, le minerai produit une matte tenant environ 45 p. 100 de nickel, 40 p. 100 de fer et 15 p. 100 de soufre, tandis que les matières réfractaires, silice, chaux, et magnésie, passent dans la scorie et n'entraînent qu'une faible quantité de nickel. La matte obtenue est ensuite déferrée au convertisseur, ce qui donne lieu à la production d'un sulfure de nickel à 75 p. 100 de nickel, moins de 1 p. 100 de fer, et 24 p. 100 de soufre; celui-ci est finement broyé, puis il subit un double grillage très minutieux, destiné à éliminer aussi complètement que possible le soufre ; enfin l'oxyde produit est réduit en présence de charbon et de farine, ce qui donne du métal à peu près pur et aggloméré par une demi-fusion. Nous n'avons pas d'évaluation exacte des frais que comporte ce traitement ; nous croyons néanmoins qu'ils ne dépassent pas 1 franc par kilogramme de métal produit ; une moitié de ces frais se rapporte à la première fusion.

Dans ces conditions, le nickel se vend en Europe, suivant

Digitized by Google

les circonstances, suivant l'importance des achats, etc., entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Ajoutons que le nickel qui est extrait des minerais calédoniens par le traitement que nous venons d'indiquer est très pur : il contient 99 à 99,5 p. 100 de nickel; il est suffisamment bien débarrassé du soufre qui y a été incorporé par la première fusion, puisqu'il n'en tient que moins de 1 millième; il est exempt d'arsenic et de phosphore, et ne contient que des traces (moins de 1 millième) de cuivre, qui seraient, paraît-il, introduites par le traitement, mais qui n'existent pas dans les minerais de notre colonie.

B. — Les débouchés du nickel.

Le prix du nickel métallique a baissé depuis 25 ans dans des proportions extrêmement considérables, puisque au moment de la découverte des minerais de la Nouvelle-Calédonie il était encore de 18 francs le kilogramme, et qu'après s'être abaissé d'abord brusquement à 10 francs, puis successivement à 8,6 et 5 francs (1892), à 4 francs (1894), à 3 francs (1895), et puis même à 2fr,40 (fin 1895) par l'effet de la concurrence du Canada, il oscille maintenant entre 3fr,50 et 4 francs le kilogramme. Néanmoins le nickel est resté un métal demi-précieux, coûtant à peu près deux fois plus que le cuivre; il ne saurait donc être substitué à ce métal, de même que les alliages à base de nickel ne sauraient être substitués au laiton, que pour des usages de luxe ou à peu près; on connaît les emplois du nickel métallique pour un certain nombre d'objets usuels qu'il est intéressant de préserver du vert-de-gris, ou comme revêtement, soit à l'état de plaqué, soit à l'état de dépôts galvaniques, sur d'autres métaux; on connaît également les usages des alliages à base de nickel : argentan, maillechort, métal anglais, métal blanc, etc.; enfin le nickel, soit pur, soit à l'état d'al-

Digitized by Google

liage, a été employé, et sera vraisemblablement employé encoré, par différents pays pour la fabrication de la monnaie de billon.

Bien que l'ensemble de ces usages, qui ne demandent chacun individuellement que des quantités relativement restreintes de nickel, finisse par représenter des centaines et même quelques milliers de tonnes par an, et que l'on puisse espérer voir peu à peu adopter ce beau métal, précieux par son inaltérabilité, pour d'autres usages du même genre, il n'y aura là vraisemblablement qu'un accroissement assez lent d'année en année, tant que le prix du nickel restera notablement supérieur à celui du cuivre.

Un autre débouché qui a été ouvert au nickel depuis que son prix s'est abaissé est la fabrication des aciers au nickel, et celui-là, qui en a déjà aujourd'hui doublé les usages dans le monde entier, paraît promettre, pour un avenir sans doute prochain, un large développement de la consommation du nickel. La ténacité et l'augmentation de la limite d'élasticité et de la charge de rupture qu'un petit nombre d'unités de nickel communiquent à l'acier, ont fait introduire ce métal dans la composition de certains aciers spéciaux depuis une douzaine d'années environ : employé d'abord avec succès pour les plaques de blindage en proportion de 3 à 5 p. 100 (essais d'Annapolis, 1891), il a été introduit ensuite dans le métal à canons (en proportion voisine de 2 p. 100), dans des tôles destinées à des constructions métalliques où l'on recherche tout particulièrement la légèreté (proportion de 3 p. 100), dans certains arbres dont on désire augmenter la limite élastique (proportion de 1 p. 100), et l'on cherche aujourd'hui à employer les aciers au nickel pour faire des tubes, des rivets, etc. Mais, si « les aciers au nickel plus ou moins manganésés, carburés ou chromés, sont semblables aux aciers ordinaires au carbone, tant que les pro-

Digitized by Google

portions de nickel, manganèse, chrome et carbone ne dépassent pas une certaine limite (*) », et si, dans ces conditions, ces divers éléments jouent simplement le rôle d'éléments durcissants, « au delà d'une certaine limite, les additions de ces éléments produisent une transformation allotropique du fer contenu dans les aciers, qui fait apparaître des propriétés physiques et mécaniques très différentes de celles des aciers ordinaires (*)... » Avec une composition répondant à cette dernière condition grâce à une forte teneur en nickel, « les aciers s'adoucissent considérablement par la trempe et ne durcissent que par l'écrouissage; les propriétés mécaniques de certains d'entre eux sont très remarquables, particulièrement au point de vue de l'allongement à la rupture, qui est exceptionnel, et de la résistance au choc, qui dépasse celle de tous les alliages ou métaux connus (*) ». C'est parmi ces aciers-là, où la proportion de nickel se compte par dixièmes, que l'on a découvert des métaux présentant des propriétés physiques extrêmement remarquables, notamment au point de vue de la dilatabilité, ce qui est de nature à leur ouvrir des débouchés, mais sans doute restreints comme tonnage, pour la construction d'appareils de physique, de géodésie, etc.; cependant certaines de leurs propriétés mécaniques sont si précieuses que, malgré leur prix élevé, ils ont déjà été employés dans la construction en fer, notamment en assez grande quantité par l'artillerie française au cours de la construction de son nouveau matériel (tôles à 25 p. 100 de nickel).

Aujourd'hui donc les usages des aciers au nickel sont courants avec des teneurs de 1 à 5 p. 100 sous forme de tôles, arbres, canons, obus, et surtout de blindages. Ce ne sont encore là que des usages spéciaux correspondant

(*) *Recherches sur les aciers au nickel à hautes teneurs*, par M. L. Dumas (*Annales des Mines*, 10e série, t. I, p. 551 et 552; 1902).

Digitized by Google

à des tonnages limités, et cela tient non seulement à ce que l'introduction de quelques unités pour cent de nickel dans l'acier augmente très notablement son prix (souvent du simple au double) à la fois en raison de la valeur même du métal introduit et en raison de la minutie plus grande de la préparation métallurgique de ces aciers spéciaux, mais cela tient encore à ce fait que l'amélioration de certaines de leurs propriétés mécaniques ne va pas souvent sans des inconvénients, tels que la difficulté avec laquelle ils se laissent travailler, ne supportant pas l'écrouissage, criquant aisément, etc. Il est fort intéressant cependant de signaler un pas, paraissant très notable, qui vient d'être fait aux États-Unis : après des essais multiples pour l'emploi de rails en acier au nickel sur des sections de voies ferrées très fréquentées, en vue d'espacer notablement les réfections de voies, la Pensylvanian Railroad C° vient de commander 9.000 tonnes de rails en acier à 3 1/2 p. 100 de nickel pesant 85 et 100 livres par yard (soit 43 et 50 kilogrammes par mètre), pour en munir les sections de voie les plus chargées de ses lignes autour de Pittsburg : cette commande aurait été faite au prix de 55 dollars la tonne (261 francs par tonne métrique) (*). La multiplication de semblables usages ne manquerait pas d'accroître considérablement la consommation de nickel, et cela pourrait bien ne pas tarder à se produire en effet.

Pour ce qui est de l'adoption des aciers au nickel à haute teneur, on peut dès aujourd'hui y compter pour la construction d'appareils de précision ; mais cela est peu de chose, et ce qui serait vraiment précieux pour notre colonie, ce serait de voir se développer des emplois tels que celui qui a été fait par l'artillerie française d'acier à 25 p. 100 de nickel ; il ne faudrait en effet pas beaucoup

(*) *Engineering and mining Journal*, 7 février 1903, p. 212.

Digitized by Google

d'usages exigeant chacun annuellement quelques centaines de tonnes de tels aciers pour augmenter dans une large proportion la consommation du nickel ; il ne nous paraît pas douteux que ces usages se multiplieront d'autant plus rapidement que le prix du nickel, qui intervient pour une large part dans le prix élevé de ces produits spéciaux, diminuera plus vite et plus notablement.

Les usages métallurgiques sont donc de ceux qui, exigeant aujourd'hui à peu près la moitié du nickel consommé dans le monde, pourraient à bref délai, et surtout à la faveur d'un abaissement notable du prix du nickel, augmenter dans une très large proportion. Ils suivent naturellement aujourd'hui les fluctuations de l'industrie métallurgique, et en particulier de l'industrie spéciale des armements; ils ont eu leur période d'accroissement de 1898 à 1901, en même temps que cette industrie, et subissent aujourd'hui avec elle une crise qui n'est assurément que passagère.

Quoi qu'il en soit, l'ensemble des usages du nickel a déjà marqué une progression considérable depuis 25 ans, et nous sommes bien persuadé que cette progression ne fera que continuer encore d'année en année. Les quelques chiffres suivants montreront ce qu'elle a été jusqu'ici.

D'après M. Levat (*), la production annuelle du nickel est restée sensiblement stationnaire jusqu'en 1878, et elle serait montée ensuite à peu près aux chiffres suivants :

1878.....	400 tonnes
1880.....	1.200 —
1884.....	2.000 —
1887.....	3.000 —

La Nouvelle-Calédonie intervenait d'ailleurs pour la plus large part dans cette production. Depuis 1889, la décou-

(*) D. Levat, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. I, p. 528, 1892).

Digitized by Google

verte des riches mines de pyrrothine cupro-nickelifère de Sudbury (Canada) a fait entrer en ligne, pour la production du nickel, un redoutable concurrent de notre colonie; ce sont les quantités considérables de métal que le Canada a jetées sur le marché à des prix sans cesse décroissants qui ont amené la crise subie par les exploitations de nickel de notre colonie, en 1892-1897.

D'après les statistiques que nous avons entre les mains (*), la production du nickel métal se serait, depuis lors, répartie comme suit, au point de vue des pays d'origine des minerais :

Années	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Nouvelle-Calédonie.	1.381	1.633	2.449	2.800	2.800	2.422	2.548	2.972	2.858	3.608	3.845	4.676	6.[illegible]
Canada	310	651	2.099	1.889	1.811	2.226	1.764	1.541	1.813	2.503	2.605	3.212	4.0[illegible]
Etats-Unis d'Amérique	99	91	55	44	12	4	5	8	15	5	9	4	3
Divers	88	80	103	89	90	103	17	16	»	»	47	»	16[illegible]
TOTAUX	1.878	2.455	4.706	4.822	4.713	4.755	4.334	4.537	4.686	6.116	6.506	7.892	10.[illegible]

Nous ajouterons que la consommation du nickel dans le monde entier n'a pas exactement suivi les fluctuations qu'indiqueraient les chiffres ci-dessus, extraits des statistiques officielles des différents pays; on aurait en effet, d'après les renseignements que nous avons pu recueillir, consommé les quantités suivantes de nickel au cours des cinq dernières années.

Années	Consommation de nickel métal
1898	6.600 tonnes
1899	6.700 —
1900	7.200 —
1901	7.400 —
1902	6.800 —

(*) R.-P. ROTHWELL, *The mineral Industry*, années 1892 et suiv.

Digitized by Google

En regard de ces chiffres de production et de consommation du nickel, nous fournirons, d'après les statistiques officielles, ceux de l'exportation des minerais de Nouvelle-Calédonie avec l'indication approximative des quantités de métal qu'ils contenaient, en faisant remarquer que, même à supposer les statistiques de la colonie exactes, non seulement il y a une certaine perte au traitement et parfois des pertes en route par suite de sinistres de mer, mais qu'en outre la nécessité de conserver ou de former en Europe des stocks d'une certaine importance a pu donner lieu, au cours de diverses années, à des exportations de minerai notablement différentes de celles correspondant à la production, et surtout à la consommation réelle, du nickel d'origine calédonienne. Quoi qu'il en soit, voici les chiffres que fournit la statistique officielle.

Digitized by Google

ANNÉES	EXPORTATION des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie (*)		VALEURS ESTIMÉES sur place des quantités exportées (*)		QUANTITÉS approximatives de nickel métal contenues (*)	
	tonnes		francs		tonnes	
1875	327		327.000		39	
1876	3.406		1.703.000		408	
1877	4.377		1.729.000		525	
1878	155		46.000		18	
1879	»		»		»	
1880	2.528	(5.058)	506.000		253	(506)
1881	4.069		814.000		407	
1882	9.025	(6.392)	1.624.000		812	(537)
1883	6.881	(6.768)	1.240.000		620	(615)
1884	10.888	(7.994)	1.578.760		871	(637)
1885	5.228	(1.095)	731.920		418	(99)
1886	921		184.200		92	
1887	8.602		1.075.000		688	
1888	6.616		827.000		530	
1889	21.000	(1.250)	2.625.000		1.680	(114)
1890	24.590	(1.900)	2.827.000		1.960	(174)
1891	54.081	(160)	5.678.008		4.326	(15)
1892	35.951		3.235.000		2.507	
1893	46.613		3.877.000		3.180	
1894	40.089		2.806.230		2.795	
1895	38.976		1.948.800		2.484	
1896	37.467		1.586.015		2.388	
1897	57.639		2.017.365		3.458	
1898	74.614		3.357.630	(**)	4.356	
1899	103.908		5.507.124		5.640	
1900	100.319		5.879.000		5.975	
1901	133.676		4.580.000		7.218	
1902	129.653		4.579.000		7.045	
	960.599	(30.617)	62.880.044		60.693	(2.697)

C. — Développement possible de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie.

Les chiffres qui précèdent suffisent à montrer quelle a été jusqu'ici, pour la Nouvelle-Calédonie, l'importance de

(*) Les chiffres de ces trois colonnes sont établis en supposant tout le minerai exporté cru ; nous avons porté entre parenthèses, lorsqu'il y avait lieu, les chiffres relatifs au minerai fondu dans la colonie.

(**) Les valeurs des quantités de minerai exportées, indiquées pour les années antérieures à 1901, et en particulier pour les trois dernières, sont certainement exagérées ; elles paraissent avoir été obtenues en multipliant les tonnages de minerai humid par la valeur de la tonne de minerai sec ; elles seraient donc à réduire de 25 p. 100 environ.

Digitized by Google

l'industrie du nickel, et quel est l'intérêt qui s'attacherait, pour la prospérité de notre colonie, à ce que cette industrie se développe encore largement. Nous avons suffisamment montré dans ce qui précède combien grandes sont les ressources en métal facilement exploitables contenues dans le sol de la Nouvelle-Calédonie pour que chacun comprenne que l'on ne peut que souhaiter de voir la demande de minerai augmenter, fût-ce au prix d'un abaissement des cours ; les richesses de notre colonie peuvent en effet, pour peu qu'on les exploite d'une façon plus régulière, plus stable, et plus prévoyante, ce que ne manquerait pas de faciliter grandement une augmentation des débouchés, fournir à des demandes beaucoup plus importantes encore qu'aujourd'hui, et cela pendant de longues années.

Comme nous l'avons dit, cette augmentation des débouchés paraît assez étroitement liée aujourd'hui à une diminution du prix auquel le métal pourrait être offert au consommateur, et les gisements que nous venons de faire connaître pourraient, nous n'en doutons point, satisfaire à cette nécessité. Nous voudrions le montrer en quelques mots.

Si l'on reprend un à un les différents éléments du prix de revient du nickel que fournit la Nouvelle-Calédonie, on est frappé, en écartant pour le moment les charges importantes que comportent les difficultés de main-d'œuvre, sur lesquelles nous reviendrons d'ailleurs, on est frappé, disons-nous, de l'influence sur ce prix de revient de trois circonstances différentes. Ce sont : d'abord l'obligation d'abattre avec le minerai des quantités considérables de matières plus pauvres en nickel qu'il faut séparer par un minutieux triage et rejeter ensuite, puis, et surtout, l'augmentation de prix du simple au double que comporte le transport, depuis les Antipodes jusqu'en Europe, de minerais qui ne tiennent guère plus de 5 p. 100 de leur poids

Digitized by Google

du précieux métal, et enfin la cherté, inhérente à sa complication, du traitement métallurgique des minerais de nickel.

Pourrait-on diminuer ces lourdes charges et dans quelle mesure? C'est ce que nous allons discuter.

La question du traitement métallurgique des minerais de nickel, et en particulier de ceux de la Nouvelle-Calédonie, est de celles qui n'ont pas sans avoir été bien souvent étudiées, mais qui n'ont jamais pu recevoir jusqu'ici de solution plus satisfaisante que celle que nous avons fait connaître en quelques mots ci-dessus. C'est de l'affinité extrême du nickel pour le soufre que procèdent essentiellement les difficultés de la question : tout traitement par voie ignée, à moins qu'il n'ait lieu entièrement avec le secours de combustibles végétaux, c'est-à-dire de charbon de bois, comporte nécessairement l'absorption d'une certaine quantité de soufre par le métal, ce qui entraîne ensuite l'obligation d'un grillage extrêmement soigné et, par suite, fort onéreux ; le traitement du nickel uniquement au bois n'apparaissant comme guère possible aujourd'hui, il faut se résoudre à cette obligation ; dès lors la première fusion sulfurante, plus aisée que la première fusion pour fonte nickelifère, paraît indiquée, et le reste de la méthode actuellement usitée s'ensuit.

Ne pourrait-on pas tourner la difficulté par l'emploi d'une méthode de voie humide? C'est ce qui a souvent été étudié, mais ce qui a toujours échoué, en particulier devant les dépenses et les difficultés qu'entraînerait la dissolution, en même temps que du nickel, des quantités considérables de magnésie qui l'accompagnent. L'électrolyse, actuellement employée avec succès au Canada, pour répondre, il est vrai, à des difficultés de traitement tout autres, ou le procédé Mond, fondé sur la combinaison du nickel à l'oxyde de carbone, procédé que l'on essaie aujourd'hui de faire

Digitized by Google

entrer dans la pratique industrielle (*), ne pourraient-ils être appliqués avec économie au traitement des minerais de nickel de notre colonie? C'est ce qui n'a pas paru possible jusqu'ici.

Nous pensons donc que, jusqu'au jour où quelque nouvelle invention aura permis la simplification de l'extraction du nickel des minerais de la Nouvelle-Calédonie, il faut compter avec des frais de traitement élevés, comme ils le sont aujourd'hui, c'est-à-dire peu inférieurs, tout compris, à 1 franc par kilogramme de métal produit.

Si nous passons maintenant à la question de l'abaissement possible de la teneur limite à laquelle le minerai est exploité, nous constatons que c'est, beaucoup plutôt que les nécessités du traitement métallurgique, l'élévation des frets, augmentant le prix de revient du nickel en raison inverse de cette teneur, qui fixe la limite de 7 p. 100 (pour le minerai sec) à laquelle on s'arrête aujourd'hui. Sans doute, chaque fois que l'on diminuera la teneur du minerai à passer, on augmentera les frais de fusion par unité de métal, et on diminuera un peu le rendement de l'opération. Si, en effet, l'on suppose une légère diminution de la teneur du minerai en nickel, avec augmentation correspondante du fer et de la magnésie, l'allure générale de l'opération n'en sera pas grandement modifiée ; cependant la richesse en nickel de la matte obtenue sera moindre et sa teneur en fer plus forte, tandis que la quantité de scorie produite sera un peu plus élevée ; dès lors, pour maintenir une température suffisante au creuset, il deviendrait nécessaire, comme cela se fait déjà maintenant, mais dans une mesure moins large, d'ajouter des matières riches en nickel, soit scories de déferration, soit, à défaut, une petite quantité des mattes produites par l'opération même,

(*) *Le procédé Mond pour l'extraction du nickel*, par M. Léon Guillet (*Génie civil*, t. XLI, 2e semestre 1902, p. 72).

Digitized by Google

et cela n'irait pas sans exiger une augmentation de la charge de coke. La scorie, qui contient une certaine quantité de nickel, surtout en raison d'un entrainement mécanique de particules de matte, entraînerait à peu près la même proportion de matte, puisque le rapport entre les quantités des deux éléments serait maintenu en repassant des mattes, et il n'y aurait guère d'augmentation de la perte en nickel que du fait du double passage à la première fusion d'une partie de la matte; il pourrait d'ailleurs aussi y avoir une légère augmentation du fait de la petite teneur en nickel combiné que peut présenter la scorie. Dans ces conditions, si l'on suppose que l'on vienne à abaisser de 7 p. 100 à 5 p. 100 la teneur en nickel du minerai sec, la teneur de la matte tomberait entre 35 et 40 p. 100 de nickel, et la perte au traitement, qui est évaluée au maximum à 10 p. 100 du métal contenu, pourrait atteindre jusqu'à 20 p. 100 ; la consommation de coke pour la première fusion passerait vraisemblablement de 8 à 12 ou 13 par unité de métal.

Dès lors, les frais de première fusion, qui, comme nous l'avons dit, peuvent être actuellement évalués aux environs de 45 à 50 centimes par kilogramme de métal, atteindraient vraisemblablement 65 à 70 centimes, en augmentation de 20 à 25 centimes, en même temps que la consommation de minerai, au lieu d'être de 16 kilogrammes de minerai sec à 7 p. 100, s'élèverait aux environs de 25 kilogrammes de minerai sec à 5 p. 100. On voit, qu'en tenant d'autre part compte du fret(*), qui revient aux environs de 50 francs par tonne sèche, la dépense par kilogramme de métal se trouverait accrue en outre de 45 centimes, soit au total 65 à 70 centimes, c'est-à-dire assez exactement du prix que coûte actuelle-

(*) Nous ne tenons pas compte ici de l'augmentation des frais d'affinage de la matte en raison de sa moindre richesse, car cette augmentation serait vraisemblablement très faible.

Digitized by Google

ment le minerai sur place ; il faudrait donc, pour pouvoir substituer le minerai à 5 p. 100 au minerai à 7 p. 100, que son prix de revient, rendu à bord en Nouvelle-Calédonie, fût nul.

La nécessité du transport du minerai cru jusqu'en Europe prohibe donc d'une façon absolue l'emploi du minerai à teneur de 5 p. 100. Pour le minerai à la teneur de 6 p. 100, il n'en serait pas tout à fait de même ; néanmoins il serait difficile à notre avis d'abaisser suffisamment le prix de revient sur place du minerai à 6 p. 100 pour qu'il y ait avantage à le substituer au minerai à 7 p. 100 ; il est cependant bon de signaler ici que des expéditions de minerai à teneur comprise entre 6 et 6 1/2 p. 100 ont été faites récemment en Amérique, et y auraient donné lieu, en 1901, à la production de 1.796 tonnes de nickel (*).

Il semble, au contraire, que rien ne s'opposerait à ce que l'on fondît sur place des minerais à plus faible teneur s'ils pouvaient être produits à des prix suffisamment bas. Il est naturellement fort difficile, en raison à la fois de la très grande différence qui existe d'un gisement à l'autre et de l'absence totale de toute reconnaissance systématique de ces gisements, de fixer quel serait l'abaissement de prix de revient qui correspondrait à un abaissement de la teneur limite des minerais exploitables ; il serait en tout cas considérable. Si nous envisageons, par exemple, le cas où l'on en viendrait à exploiter jusqu'à la teneur de 5 p. 100, nous ne craignons pas d'affirmer que le prix de revient de la tonne de minerai pourrait être abaissé, dans beaucoup de cas, de moitié, peut-être même des deux tiers. Il ne faut pas oublier en effet qu'aujourd'hui on abat forcément des quantités importantes de minerai à plus faible teneur en même temps que les minerais utilisables ; donc, sans augmenter les frais

(*) R. P. Rothwell, *The mineral Industry to the end of* 1901, p. 486.

Digitized by Google

d'abatage, on aurait déjà un accroissement considérable du tonnage utilisable; les frais de triage ne seraient pas augmentés, ils seraient souvent même diminués (il suffit pour en être persuadé d'avoir vu sur les carrières de presque toutes les mines des quantités considérables de tas de matières prêtes à être expédiées, mais qui ne pouvaient l'être parce que l'analyse y avait montré des teneurs de 4 p. 100, 4 1/2 p. 100, 5 p. 100, et souvent même 5 1/2 p. 100 ou 6 p. 100, et parce qu'on ne disposait pas d'assez de minerai riche pour les porter à la teneur de 7 p. 100). Quant aux frais de transport, ils ne seraient accrus que de bien peu, car la plupart des câbles ou voies ferrées sont loin de transporter non seulement le maximum de ce qu'ils peuvent débiter, mais encore souvent le maximum de ce que pourraient manutentionner les ouvriers qui en font le service. Si donc nous admettons, ce qui n'est en moyenne pas supérieur à la réalité, croyons-nous, que le triage des masses abattues fait en vue d'en retirer du minerai à 5 p. 100, en donnerait facilement deux fois à deux fois et demie plus que de minerai à 7 p. 100, nous constatons que la totalité de ce minerai descendu au bord de la mer (nous ne comptons ici ni le chalandage, ni les droits d'exportation, etc..., qui n'entreraient plus en ligne de compte si le minerai était traité sur place) reviendrait à peine plus cher que la petite quantité actuellement descendue; il n'est donc pas téméraire d'escompter que le prix de revient de la tonne serait facilement diminué de moitié, en même temps que l'on assurerait l'utilisation de 10 à 12 unités de métal au lieu de 7 (*). Mais ce n'est pas tout; à côté des masses que l'on abat aujourd'hui, on laisse des masses minéralisées très faciles à exploiter et

(*) Pour être tout à fait exact, il faudrait tenir compte de l'augmentation de la perte au traitement, ce qui revient à dire qu'on assurerait l'utilisation de 8 à 9,6 unités de métal au lieu de 6,3.

Digitized by Google

pour lesquelles toutes les préparations et installations sont faites, uniquement parce qu'elles ne sauraient donner une proportion rémunératrice de minerai à 7 p. 100, alors que dans bien des cas elles pourraient parfaitement en fournir dans de bonnes conditions à 5 p. 100 ; il y aurait là une modification très importante dans l'utilisation des gites et des installations faites pour les mettre en exploitation. Nous ne croyons donc pas exagérer en disant que le prix de revient par *kilogramme de métal* contenu dans le minerai pourrait, avec une bonne organisation, être abaissé au moins de moitié, c'est-à-dire descendre à 30 ou 35 centimes.

L'abaissement de la teneur limite à laquelle les minerais de nickel calédoniens sont utilisables nous apparaît donc comme intimement liée, du moins si l'on se préoccupe de réaliser un abaissement réellement sérieux de cette teneur, à la question d'une première fusion du minerai sur place, en vue de réduire considérablement la proportion de matière stérile à transporter avec le nickel. On transporte aujourd'hui, rappelons-le, de 945 à 950 kilogrammes de matière stérile pour 50 à 55 kilogrammes de nickel métallique (minerai à 7 p. 100 à sec et tenant de 20 à 25 p. 100 d'humidité), ce qui représente une dépense de 80 centimes au moins par kilogramme de métal (en ajoutant au fret les frais de chalandage et autres frais accessoires) ; le jour où l'on pourrait substituer au transport de tels minerais celui de mattes tenant de 35 à 45 p. 100 de nickel, la dépense par kilogramme de métal tomberait à 8 ou 10 centimes, c'est-à-dire qu'elle s'abaisserait de 70 centimes environ. Ne serait-il pas aisé de réaliser tout ou partie de cette importante économie ? C'est ce qui semble tout indiqué au premier abord, et c'est ce dont l'étude, sommaire il est vrai, que nous avons pu faire de la question nous a donné la persuasion, bien que,

Digitized by Google

nous devons le reconnaître, l'économie en question ne soit pas aussi facile à réaliser qu'on pourrait le croire. Mais il y a plus; en même temps que la fusion sur place des minerais mêmes que l'on utilise actuellement, et l'exportation ultérieure de mattes riches, permettrait de réaliser une réelle économie sur les errements actuels, elle ferait disparaître l'obstacle que nous signalions ci-dessus à un abaissement sérieux de la teneur des minerais traités. Ce sont ces deux points que nous nous proposons maintenant de mettre brièvement en lumière.

La question de la fusion sur place des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie n'est pas neuve : elle s'est posée dès le début, et on n'avait pas tardé à la résoudre par l'affirmative. Deux mi-hauts fourneaux (hauteur 7 mètres, volume 18 mètres cubes) furent construits à la pointe Chaleix près de Nouméa, en 1879 ; la fusion eut d'abord lieu pour produire des fontes nickelifères (à 65 p. 100 de nickel); elle fut ensuite réglée pour obtenir des mattes tenant aux environs de 60 p. 100 de nickel, et fut pratiquée régulièrement jusqu'au début de 1885, époque où la première crise qui a sévi sur le marché du nickel obligea à mettre les hauts fourneaux hors feu. Cette tentative doit être considérée comme ayant donné des résultats satisfaisants dans les conditions où se trouvait alors le marché du nickel et où se pratiquait la métallurgie de ce métal ; les prix de revient de première fusion, voisins de 1 franc par kilogramme de nickel métal, auxquels on était arrivé, n'avaient en effet rien d'excessif alors.

Si les renseignements que nous avons pu recueillir sur cette première tentative, déjà ancienne, sont exacts, la fusion pour fonte nickelifère de minerais à teneur voisine de 10 p. 100 de nickel consommait, par tonne de minerai humide, 480 kilogrammes de coke australien.

Digitized by Google

revenant à 80 francs la tonne, 110 kilogrammes de houille de même provenance à 37 francs, et 500 kilogrammes de castine à 12 francs ; le prix de revient total de la fusion ressortait ainsi à 87 francs par tonne de minerai, soit 657 francs par tonne de fonte (rendement en fonte de 13 1/2 p. 100), soit encore 1 franc par kilogramme de nickel (teneur de la fonte 65 p. 100). Mais, en présence des difficultés du traitement de cette fonte, qui tenait de 1 1/2 à 2 p. 100 de soufre, on dut en revenir à la fusion pour matte ; celle-ci eut lieu du début de 1882 au début de 1885, soit pendant 3 ans ; elle a porté sur 16.000 tonnes de minerai ; essayée d'abord en employant comme sulfurant le soufre, elle a été poursuivie grâce à l'emploi du gypse de la colonie ; les lits de fusion contenaient en moyenne, par tonne de minerai, 445 kilogrammes de coke, 80 kilogrammes de houille, 380 kilogrammes de castine, et 75 kilogrammes de gypse revenant à 40 francs la tonne ; le prix de revient total était de 79 francs par tonne de minerai fondu, soit 593 francs par tonne de matte produite (rendement en matte 13 1/3 p. 100) et 0fr,95 par kilogramme de nickel (teneur de la matte 62 p. 100)(*). Dans les derniers temps de marche de l'usine, on avait essayé la fabrication sur place des cokes nécessaires à la fusion à l'aide de menus importés crus d'Australie ; cela paraissait devoir réaliser une économie importante sur la dépense de combustible.

Lorsqu'en 1889 une nouvelle ère de prospérité s'ouvrit pour l'industrie du nickel, on reconnut à nouveau la nécessité de la fusion sur place, d'autant plus que le prix du métal avait notablement baissé et tendait à se fixer aux environs de 5 francs le kilogramme. L'usine de Nouméa n'était plus en marche et exigeait naturelle-

(*) On a également fondu des minerais de cobalt et obtenu soit des mattes de cobalt, soit des mattes mixtes de nickel et cobalt.

Digitized by Google

ment quelques réfections ; la société le Nickel crut préférable, dans le but d'éviter le transport encore assez onéreux du minerai depuis ses centres d'exploitation, situés principalement à Thio, jusqu'à Nouméa, de la transférer au pied même des mines ; on en profita d'ailleurs pour essayer la fusion au cubilot dans des conditions analogues à celles qui avaient déjà fait leurs preuves à Kirkintilloch. C'est alors que fut créée l'usine d'Ouroué, à l'embouchure de la Dothio, soit à 4 kilomètres environ de Thio. Les cubilots, larges et très bas (diamètre $1^{m},73$, hauteur entre la porte de chargement et les tuyères 1 mètre seulement), qui furent construits, paraissent n'avoir jamais fonctionné dans des conditions satisfaisantes ; leur marche, entre les mains du personnel dont on disposait, fut toujours très irrégulière : on chargeait, par tonne de minerai (à teneur de 7 à 8 p. 100), jusqu'à 620 kilogrammes de coke, 220 kilogrammes de charbon, 320 kilogrammes de corail et 22 kilogrammes de soufre ; le prix de revient de la fusion avec de semblables consommations ne pouvait être que très élevé ; il aurait atteint $1^{fr}50$ par kilogramme de nickel métal, marquant ainsi un retour en arrière sur ce qui avait été fait 10 ans auparavant. Aussi n'a-t-on pas tardé à mettre hors feu l'usine d'Ouroué (au début de 1891) et à recommencer à expédier tout le minerai cru en Europe. Cette deuxième tentative est la dernière qui ait été faite pour la fusion du nickel sur place ; comme on le voit, elle a été très malheureuse, et c'est évidemment à son échec qu'est due l'hésitation, tant de la société le Nickel que de tous autres exploitants, à entrer à nouveau dans une voie qui paraît cependant si indiquée. Il est bon d'ailleurs d'insister sur ce fait que l'on n'a pas renoncé à poursuivre la tentative faite à Ouroué parce que l'on aurait reconnu que, dans les meilleures conditions que l'on puisse réaliser en Nouvelle-Calédonie, les frais restaient

Digitized by Google

encore plus élevés que les frais de fusion en Europe augmentés du fret, mais bien parce que l'on n'a pas réussi à faire marcher régulièrement une fabrication qui, ailleurs et en d'autres mains, réussissait bien. L'insuccès de cette tentative ne saurait donc condamner en aucune façon le principe de la fusion sur place ; il montre tout au plus, à notre avis, qu'il ne faudrait pas en entreprendre une nouvelle sans prendre grand soin de s'assurer le concours d'un personnel parfaitement capable de la mener à bien.

Une nouvelle tentative de fusion sur place pourrait être faite dans deux buts différents : le premier serait simplement d'abaisser le prix de revient final du nickel métal en partant des mêmes minerais ; le second serait de rendre possible l'utilisation de minerais à teneur inférieure (5 p. 100, par exemple), utilisation aujourd'hui impossible comme nous l'avons montré. En fait, la fusion sur place devrait, à notre avis, tendre à ce double but ; peut-être ne permettrait-elle pas dès le début la fusion de minerais à 5 p. 100, tout en abaissant le prix de revient, mais du moins permettrait-elle sans doute celle de minerais à 6 p. 100, et ce serait déjà un joli résultat à la fois au point de vue de la puissance de production des mines de la Nouvelle-Calédonie et de la bonne utilisation de leurs richesses.

Nous ne pouvons songer à établir avec précision quels seraient les frais d'une première fusion en Nouvelle-Calédonie, car cela dépendrait trop des conditions dans lesquelles on la tenterait ; et ces conditions mêmes varieraient pour chaque société, car c'est à la fois de l'étendue et de la richesse des concessions qu'elle posséderait, de leur situation géographique, de l'importance de la production qu'elle voudrait réaliser, etc..., que dépendraient et la position à choisir pour son usine, position avec

Digitized by Google

laquelle varierait le prix des matières premières, et le développement à lui donner, développement qui influerait largement sur les frais de main-d'œuvre et plus encore sur les charges d'amortissement. Ce que nous pouvons seulement dire, c'est que, pour se rendre compte de l'opportunité de la fusion sur place, il faudrait comparer, d'une part le total des frais de chalandage à l'embarquement, des droits sur le minerai exporté, du fret jusqu'en Europe et des frais de débarquement et de première fusion en Europe des minerais, au total des frais de fusion sur place des mêmes minerais et des frais d'embarquement de transport en Europe et de débarquement de la matte, d'autre part.

Le premier de ces totaux, rapporté au kilogramme de métal, peut être évalué comme suit :

	Fr.		Fr.
Frais d'embarquement.....	0,05	à	0,08
Droits sur le minerai exporté.....			0,005
Fret jusqu'en Europe.....	0,70	à	0,80
Frais de débarquement.....	0,02	à	0,03
Frais de première fusion.....	0,40	à	0,50
TOTAL environ.....	1,20	à	1,40

Les frais d'embarquement, de transport, et de débarquement en Europe de la matte à produire ne représenteraient pas plus d'une soixantaine de francs par tonne, c'est-à-dire à peine 0fr,135 par kilogramme de métal; on voit donc que, même avec des frais de première fusion pour mattes de 0fr,95, tels qu'ils étaient réalisés à la pointe Chaleix en 1883-1884 (avec des minerais un peu plus riches, il est vrai), l'opération apparaîtrait comme devant être économique. Nous ne doutons pas d'ailleurs que les frais de fusion d'autrefois pourraient être largement abaissés aujourd'hui. Si on examine en effet les frais de première fusion, on voit qu'ils se partagent à peu près

Digitized by Google

par moitié entre les matières d'une part (coke, castine et fondants) et la main-d'œuvre et les frais généraux d'autre part.

Sans vouloir compter ici sur l'utilisation possible des charbons néo-calédoniens, nous supposerons que l'on emploie uniquement du charbon australien; il fournit en effet un coke de qualité parfaitement suffisante, comme le montrent les analyses et essais de ce coke, et l'expérience tant des fondeurs de la Nouvelle-Galles du Sud que des importantes usines de Port-Pirie (Australie du Sud) où l'on traite les minerais de Broken-Hill. Pris à l'état de coke à Newcastle, il coûterait de 16 à 20 shillings la tonne, suivant les cours, soit 20 à 25 francs, il serait, en outre, grevé de 10 à 12 francs de frais de transport et d'une somme presque égale pour frais de débarquement et pour tenir compte du déchet; il reviendrait donc entre 40 et 50 francs la tonne rendue sur place : si, au contraire on créait des fours à coke dans la colonie, on pourrait utiliser des charbons menus, qu'on trouve à acheter à Newcastle au degré de pureté suffisant à des prix de 6 à 8 shillings la tonne, soit 7fr,50 à 10 francs, qui pourraient donc être rendus en Nouvelle-Calédonie à 20 francs la tonne environ, et qui pourraient ainsi fournir du coke à moins de 40 francs. La castine, empruntée soit aux calcaires de la côte Ouest (qui tiennent 80 à 90 p. 100 de carbonate de chaux, 2 à 5 p. 100 de carbonate de magnésie et 3 à 10 p. 100 de silice), soit aux coraux (ceux qui ont été employés à Ouroué tenaient 90 p. 100 de carbonate de chaux, 5 1/2 p. 100 de carbonate de magnésie et 4 1/2 p. 100 d'impuretés diverses, silice, sesquioxyde de fer, etc.), reviendrait à des prix un peu variables suivant le point où serait située l'usine, mais n'excédant vraisemblablement pas 10 francs la tonne. Quant à la matière sulfurante, le soufre (que l'on pourrait faire venir assez aisément du Japon) serait d'un emploi toujours fort coû-

Digitized by Google

teux, en raison de sa volatilisation partielle au gueulard ; il serait bien préférable d'employer le gypse calédonien (qui, bien débourbé, tient jusqu'à 95 p. 100 de sulfate de chaux, soit 17 1/2 p. 100 de soufre), dont il existe, comme nous nous en sommes assuré, des dépôts considérables, et qui, bien qu'un peu ingrat à exploiter à cause de son gisement en cristaux quelque peu empâtés d'argile, pourrait être obtenu à assez bon compte ; il revenait, parait-il, autrefois à 40 francs la tonne rendue à la pointe Chaleix ; nous adopterons ce chiffre tout en mentionnant qu'il pourrait vraisemblablement être réduit dans une large proportion.

Dès lors les dépenses de combustible et fondants pourraient s'évaluer au maximum ainsi qu'il suit :

	Par tonne de minerai humide			Par kilogramme de nickel métal
Coke...	400 kilogr.	à 40 francs la tonne :	16 francs	0fr,32
Castine.	200	10	2	0 ,04
Gypse..	100	40	4	0 ,08
		TOTAL.....	22	0fr,44

Il est beaucoup plus difficile d'évaluer les dépenses de main-d'œuvre et de frais généraux ; elles seraient assurément plus élevées qu'en Europe, en raison principalement de la nécessité de faire venir d'Europe quelques bons chefs d'équipe auxquels on allouerait des salaires élevés ; nous pensons cependant que, si, en Europe, elles ne dépassent pas 25 centimes par kilogramme de métal, nous ne serions pas au-dessous de la réalité en les majorant de moitié, c'est-à-dire en les portant à 37 centimes 1/2. Cela ferait ressortir les frais de fusion sur place au total de 81 centimes 1/2 que nous croyons largement calculé.

Dès lors le prix de revient de la matte rendue en Europe, rapporté au kilogramme de métal, ne comprendrait, en plus du prix de revient du minerai rendu au bord de la mer en Nouvelle-Calédonie, qu'une somme de 0fr,95

Digitized by Google

au lieu de 1fr,20 à 1fr,40, soit 1fr,55 à 1fr,60 minerai compris, au lieu de 1fr,80 à 2 francs ; il y aurait là une diminution importante dans le prix de revient du métal.

Mais il y a plus ; on pourrait aborder en Nouvelle-Calédonie la fusion des minerais pauvres : nous n'entendons pas naturellement en présenter une démonstration complète, aidé seulement de chiffres que nous ne considérons pas comme établis avec une précision suffisante ; nous voulons simplement en faire comprendre la possibilité. Si, au lieu de fondre du minerai à 7 p. 100, on venait à fondre du minerai à 5 p. 100, dont le prix de revient par unité de métal serait, nous le supposons, abaissé de moitié, c'est-à-dire réduit à 30 ou 32 centimes, les dépenses de combustible seraient, comme nous l'avons mentionné, augmentées dans le rapport de 8 à 12 ou 13, c'est-à-dire portées de 32 centimes à 50, les frais de fondants, de main-d'œuvre et les frais généraux seraient seulement augmentés dans le rapport des poids de minerai traités, c'est-à-dire dans le rapport de 6,3 (rendement du minerai à 7 p. 100) à 4 (rendement du minerai à 5 p. 100) ; ils seraient donc portés de 50 à 78 centimes.

Dans cette nouvelle hypothèse, au lieu de pouvoir amener en France une matte à 45 p. 100 de nickel revenant à 1fr,55 ou 1fr,60 tout compris par kilogramme de métal, on l'amènerait à la teneur de 35 à 40 p. 100 seulement et avec un prix de revient se décomposant ainsi :

Valeur du minerai rendu à l'usine de fusion.....	0fr,30 à 0fr,32
Dépense de combustible.....	0fr,50
Autres frais de première fusion (fondants, main-d'œuvre, frais généraux).....	0 ,78
Frais de transport en Europe.....	0 ,16
TOTAL.....	1fr,74 à 1fr,76

Il semble donc qu'on ne reperdrait, à traiter le minerai à

Digitized by Google

5 p. 100, qu'une partie du bénéfice de la fusion sur place, mais on assurerait en même temps une bien meilleure utilisation des gîtes de nickel de la colonie : on resterait d'ailleurs vraisemblablement au-dessous des prix de revient actuels. Peut-être même, ce que nous ne sommes pas éloigné de croire, nos évaluations ont-elles été supérieures à ce que seraient en réalité les différentes dépenses, et serait-il tout aussi avantageux de traiter sur place des minerais pauvres que des minerais à 7 p. 100. En tous cas, si c'est vouloir aller trop loin que de descendre jusqu'à la teneur de 5 p. 100, pourrait-on sans doute aller avec profit jusqu'à 6 p. 100 ou 5 1/2 p. 100.

En quel point de la colonie devrait être située une telle usine de fusion du minerai ? C'est ce que nous ne saurions préciser ici, car cela dépendrait essentiellement de la situation des gisements destinés à fournir le minerai : la société le Nickel étudie, croyons-nous, le projet d'une usine de première fusion à Thio, et elle ne peut en effet que la placer près de ses mines les plus productives ; la société « Nickel Corporation Limited », qui possède surtout des gisements sur la côte Ouest, serait amenée à construire son usine de préférence sur cette côte ; et telle entreprise nouvelle qui viendrait à se fonder chercherait tout naturellement à procéder à la fusion de ses minerais en un point où elle pourrait amener à bon compte à la fois ceux-ci et les charbons et fondants qu'elle aurait besoin de faire venir par mer.

On a également songé à fondre sur place le minerai de Nouvelle-Calédonie pour fonte nickelifère pure de soufre et par suite directement utilisable dans la métallurgie : il faudrait pour cela avoir recours au charbon de bois comme combustible, et nous ne voyons aucun point de la colonie où l'on pourrait l'obtenir en grande quantité et à des prix suffisamment bas. Tout au plus une telle fabrication pourrait-elle devenir une annexe de la fabri-

Digitized by Google

cation principale dans les conditions que nous venons d'indiquer.

Nous ne mentionnerons ici que pour mémoire d'autres projets dont on a parlé et dont on parle encore : ils consisteraient à utiliser les forces hydrauliques, qui ne seraient peut-être pas trop difficiles à aménager dans certains points de la colonie, au traitement des minerais de nickel : les minerais tels qu'on les exploite ne sont pas accessibles aux procédés actuels de l'électro-métallurgie, il faudrait donc leur faire subir une première fusion ; mais alors le nickel se trouverait déjà suffisamment concentré pour que son expédition en Europe pour raffinage paraisse être la meilleure solution. On a même parlé d'employer comme fondants les minerais sulfurés de cuivre du Nord de l'île, en vue d'obtenir une matte cupronickelifère dont on séparerait ensuite les deux métaux par l'électrolyse, comme on le fait pour les minerais du Canada. C'est là un projet hardi, et dont nous ne saurions prévoir, pour le moment et dans la situation économique et industrielle générale de la colonie, ni la réalisation ni le succès.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît en tous points essentiellement souhaitable pour la colonie que la question de la fusion sur place des minerais de nickel qu'elle produit soit enfin reprise ; c'est celui des progrès dans l'utilisation des ressources en nickel de la Nouvelle-Calédonie qui aurait certainement le plus heureux effet sur le développement de l'exploitation de ces richesses ; il en résulterait pour les producteurs du nickel calédonien la possibilité d'abaisser notablement le prix de vente du métal, et par suite de soutenir dans des conditions meilleures encore la concurrence des produits du Canada ; cela permettrait en outre, et entraînerait certainement à très bref délai, une utilisation beaucoup meilleure des réserves de nickel contenues dans le sol de la colonie. Aussi M. le Gouverneur

Digitized by Google

de la Nouvelle-Calédonie a-t-il été très heureusement inspiré lorsque, voulant hâter la réalisation d'un projet qui touche aussi directement aux intérêts généraux de la colonie, il promettait la concession gratuite des terrains nécessaires à l'érection de la première usine de fusion; nous rappelons d'ailleurs que la redevance de 25 centimes par tonne de minerai de nickel extraite n'est perçue que sur les minerais non transformés dans la colonie.

D. — Les gisements de nickel concurrents.

Une dernière question se pose pour celui qui veut peser les chances de développement de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie : c'est celle de la concurrence qui peut être faite à cette industrie par les industries similaires existant ou à créer dans d'autres pays du monde. Bien que nous n'ayons pas eu le loisir de procéder à une étude approfondie de cette question, au sujet de laquelle seul l'examen sur place des autres gisements de nickel, et en particulier de ceux du Canada, aurait pu nous permettre de nous faire une opinion personnelle, nous terminerons ce qui a trait aux gisements de nickel de la Nouvelle-Calédonie par quelques indications sur les autres gisements du monde.

Avant la mise en exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie, la production de ce métal, qui était annuellement de 400 tonnes environ, se répartissait entre quelques gisements de minerais sulfurés complexes situés en Allemagne, en Hongrie, en Suède et Norwège et en Espagne et le gisement de pyrrhotine nickelifère et chalcopyrite de Lancaster Gap en Pensylvanie; mais peu à peu la concurrence de ces différents gisements a été éteinte grâce aux prix de plus en plus bas auxquels était livré le nickel de la Nouvelle-Calédonie; si bien qu'en 1889, lorsque le

Digitized by Google

Canada a commencé à entrer en ligne, la production annuelle du reste du monde ne s'élevait plus qu'à 187 tonnes, et elle est depuis tombée à quelques tonnes seulement, pour se relever, il est vrai, à 167 tonnes en 1901.

Le Canada s'est, au contraire, montré pour la Nouvelle-Calédonie un concurrent redoutable, et, si les chiffres que nous avons donnés ci-dessus montrent que, malgré cette concurrence, notre colonie est toujours restée le premier pays producteur de nickel dans le monde entier, cela n'a pas été sans une lutte acharnée au cours de laquelle le prix du nickel était tombé jusqu'à 2fr,40 le kilogramme, amenant la fermeture de presque toutes les mines de la colonie, et obligeant la société le Nickel, le principal exploitant du nickel en Nouvelle-Calédonie, à suspendre toute distribution de dividendes pendant cinq ans.

Aujourd'hui les cours sont remontés, le marché s'est régularisé et, grâce à une entente plus ou moins complète entre les producteurs, la Nouvelle-Calédonie garde son rang; mais il n'en est pas moins vrai que l'industrie du nickel se développe au Canada et que la production des mines de ce pays s'est rapidement accrue dans ces dernières années. Est-ce à dire que la Nouvelle-Calédonie ait beaucoup à craindre de cette concurrence? Nous ne le pensons pas; car, autant que nous pouvons en juger avec les documents dont nous disposons, les conditions naturelles des gisements du Canada sont en elles-mêmes beaucoup moins favorables que celles de notre colonie.

Le nickel se présente au Canada, comme on le sait, sous forme de pyrrhotine nickelifère et cuprifère, c'est-à-dire de sulfure magnétique de fer auquel sont associés du nickel ainsi que du cuivre, ce dernier sous forme de chalcopyrite; cette pyrrhotine existe en lentilles plus ou moins épaisses interstratifiées dans le puissant massif de gneiss

Digitized by Google

laurentiens très métamorphisés de Sudbury (Ontario); elle est associée à des épanchements de diorite, et c'est cette roche qui forme la gangue du minerai. Tantôt la pyrrhotine est pauvre en cuivre et en nickel et n'est guère utilisable que lorsqu'elle peut être abattue à ciel ouvert en grandes masses; ailleurs, elle forme un riche minerai de cuivre; plus loin elle contient à la fois quelques centièmes de nickel et de cuivre, dont l'ensemble lui donne une valeur suffisante pour justifier une exploitation par travaux souterrains et un traitement métallurgique assez compliqué. D'après les statistiques officielles du bureau des mines de la province d'Ontario, la marche de l'exploitation de ces minerais, au cours des dernières années, serait caractérisée par les quelques chiffres qui suivent :

Années.....	1897	1898	1899	1900	1901
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Minerai extrait....	84.575	112.510	184.431	196.760	296 866
Minerai fondu.....	87.252	110.707	155.487	192.460	215.504
	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100	p. 100
Teneur en cuivre..	2,86	3,43	1,66	1,59	1,28
Teneur en nickel..	2,08	2,28	1,68	1,67	1,61
	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes	tonnes
Poids du nickel contenu.....	1.815	2.524	2.608	3.214	4.032

Les ressources en nickel existant dans la région paraissent considérables : dès 1890 un rapport officiel adressé au secrétariat de la Marine des États-Unis (*) estimait la quantité de minerai alors reconnue au chiffre considérable de 650 millions de tonnes, que nous ne reproduisons ici que sous réserves, et l'exploration de la région paraît avoir fait connaître depuis de nouvelles et importantes réserves.

(*) *In* LEVAT, *Progrès de la métallurgie du nickel* (*Annales des Mines*, 9e série, t. I, p. 166; 1892).

Digitized by Google

Cependant les facilités de l'abatage de ces minerais ne paraissent de loin pas être ce qu'elles sont en Nouvelle-Calédonie pour des minerais notablement plus riches (d'autant plus que, dans l'état actuel des choses, une unité de cuivre ne saurait guère être comptée que pour une demi-unité de nickel), et d'autre part le développement de l'extraction au Canada paraît avoir été accompagné, comme l'indiquent les chiffres du tableau ci-dessus, d'une tendance à la diminution de la teneur du minerai traité. Enfin le traitement du minerai, qui comporte d'abord un premier grillage, et une fusion pour matte, puis un deuxième grillage suivi d'une deuxième fusion, ou bien une opération à la cornue Bessemer, et enfin une séparation électrolytique encore assez coûteuse du cuivre et du nickel, est loin d'être plus facile que celui des minerais de Nouvelle-Calédonie. En outre, le nickel obtenu est toujours moins pur que le nickel calédonien ; il tiendrait, d'après les renseignements que nous avons pu obtenir, de 0,8 à 0,9 p. 100 de cuivre, environ un millième d'arsenic et un demi-millième de phosphore. Il donnerait lieu pour les aciers, et surtout pour les aciers à fortes teneurs en nickel, à des difficultés et à des irrégularités dans le traitement qu'on n'observe pas avec le nickel provenant de notre colonie. Par contre, la situation industrielle générale du Canada paraît être très favorable et a permis dans ces dernières années un développement important des exploitations et des usines de traitement, développement à la faveur duquel la production du nickel au Canada est sans cesse croissante. Il y a là une concurrence sérieuse pour l'industrie de notre colonie ; mais, bien que, nous le répétons, nous ne puissions établir de comparaison que d'après des documents plus ou moins incomplets, il nous semble qu'au point de vue des conditions naturelles tout l'avantage reste aux minerais de la Nouvelle-Calédonie, les minerais canadiens étant moins riches, moins purs,

Digitized by Google

plus coûteux à abattre et plus difficiles à traiter; ce que le Canada a pour lui, ce sont des conditions sur lesquelles l'homme a la plus large action, à savoir l'abondance et la bonne qualité de la main-d'œuvre, la conduite de l'exploitation sur une assez large échelle et dans des conditions bien appropriées, des moyens de transport économiques, et des usines de traitement bien aménagées établies auprès des gîtes. Tout cela, nous ne nous le dissimulons pas, est beaucoup plus difficile à réaliser dans une île aussi isolée que la Nouvelle-Calédonie que dans un pays en plein développement, comme le Canada; mais il serait facile de faire à ces différents points de vue beaucoup mieux que l'on ne fait aujourd'hui, et de réaliser des progrès qui mettraient notre colonie dans de bien meilleures conditions pour soutenir la concurrence du nickel canadien. Rappelons d'ailleurs ici que la société américaine « Nickel Corporation limited » a acquis un domaine minier considérable en Nouvelle-Calédonie, déclarant vouloir l'exploiter pour approvisionner de nickel le marché américain, et qu'elle a expédié en 1901 quelque 30.000 tonnes de minerai aux États-Unis; il est d'ailleurs difficile de dire aujourd'hui si elle continuera dans cette voie et exploitera sérieusement ses mines, ou si elle ne se servira pas plutôt de ses gisements de Nouvelle-Calédonie comme d'une simple menace pour empêcher le gouvernement canadien de frapper de droits importants, comme il veut le faire, l'exportation aux États-Unis des mattes et des minerais de nickel.

En plus du Canada, on a récemment cherché à ouvrir en Silésie une exploitation sur des minerais silicatés pauvres de nickel, connus dès longtemps comme associés à une formation serpentineuse, restreinte d'ailleurs; il ne semble pas que cette exploitation ait eu un grand succès jusqu'ici et soit appelée à se développer beaucoup.

Enfin, parmi les gisements de nickel assez nombreux

Digitized by Google

qui existent aux États-Unis, ceux de l'Orégon (comté de Douglas) se présenteraient dans des conditions géologiques très analogues à celles de la Nouvelle-Calédonie. On n'a pas jugé jusqu'ici que leur extension puisse justifier la création des coûteuses voies de transport que leur mise en valeur exigerait. Sans qu'on puisse dire qu'ils ne sont pas utilisables, il semble que leur concurrence ne soit pas fort à redouter pour nous, d'ici quelque temps.

Ce sont donc les gisements du Canada seuls qui constituent aujourd'hui une concurrence pour ceux de notre colonie, concurrence très sérieuse, cela est vrai, mais qui ne doit pas empêcher l'essor de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie, si ceux qui en ont la charge savent faire ce qui est nécessaire pour profiter des avantages naturels considérables que réunissent les gisements de notre colonie.

Pour nous donc, persuadé que nous sommes qu'aujourd'hui un large développement de la consommation du nickel suivrait de près un notable abaissement du prix auquel il peut être offert aux consommateurs, nous n'hésitons pas à conclure qu'un essor considérable sera possible pour l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie le jour où, par la première fusion sur place du minerai, on résoudra la double question d'un abaissement notable du prix de revient et d'une utilisation bien meilleure des gisements.

Lorsque ce problème capital aura reçu une solution satisfaisante, les gisements aujourd'hui exploités pourront l'être sur une beaucoup plus large échelle et d'une façon beaucoup plus rationnelle, de nouveaux espaces riches en minerai pourront être mis en valeur, une importante industrie de première fusion pourra être créée; et, dans ces conditions, notre colonie continuera à tenir en échec la concurrence canadienne, si même elle n'arrive

Digitized by Google

pas à en triompher plus ou moins complètement. La Nouvelle-Calédonie sera dès lors prête à livrer annuellement, à bas prix, au monde entier les milliers de tonnes de nickel dont il aura besoin en nombre sans doute rapidement croissant.

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

LES MINERAIS ASSOCIÉS A LA FORMATION DES SERPENTINES NICKELIFÈRES.

CHAPITRE PREMIER.

LES MINERAIS DE COBALT.

A. — Généralités. — Historique.

Comme nous l'avons déjà mentionné ci-dessus, le cobalt, ce compagnon presque inséparable du nickel, dont ses propriétés chimiques le rapprochent si étroitement, paraît avoir coexisté avec le nickel dans son gisement primitif en Nouvelle-Calédonie. En effet, d'une part aucun des minerais de nickel de la colonie n'est exempt de cobalt ; et, d'autre part, les péridotites dites stériles, saines ou altérées, provenant des différents massifs répartis tout le long de l'île, se sont toujours montrées à l'analyse contenir quelques dix-millièmes, et plus souvent quelques millièmes, des deux métaux nickel et cobalt pesés ensemble ; l'analyse qualitative du résidu ainsi pesé y a décelé souvent la présence simultanée des deux métaux, le nickel paraissant d'ailleurs toujours nettement dominant ; et il est, sinon certain, du moins fort probable, que, dans les cas où nous n'avons pu caractériser d'une façon certaine la présence du cobalt, il accompagnait néan-

Digitized by Google

moins en faible proportion les très petites quantités de nickel contenues dans les roches.

Mais, tandis que le plus souvent dans la nature les agents minéralisateurs ont entraîné et déposé à la fois ces deux métaux voisins, sous forme de sulfures et d'arsénio-sulfures isomorphes, que l'oxydation transforme aux affleurements en arséniates, phosphates, etc., qui demeurent étroitement associés entre eux, en Nouvelle-Calédonie les eaux paraissent avoir dissous les deux métaux, qui étaient contenus dans les péridotites sans se trouver associés à leurs minéralisateurs habituels, et avoir fait un départ du nickel et du cobalt assez avancé, quoique incomplet. On rencontre ainsi, d'une part des minerais de nickel contenant toujours plusieurs unités de cobalt pour cent de nickel, et d'autre part des minerais de cobalt tenant une plus ou moins forte proportion de nickel. Le premier de ces deux métaux, obéissant à une affinité marquée pour le magnésium, s'est déposé avec lui sous forme d'hydrosilicates magnésiens nickelifères ; le second, au contraire, a été entraîné avec le manganèse, également disséminé en faible quantité dans les péridotites, et s'est concentré avec lui dans des rognons ou des concrétions d'oxydes, dont les gisements se séparent nettement de ceux des hydrosilicates de nickel et de magnésie. Le cobalt et le manganèse se sont en effet déposés presque uniquement au sein des formations d'argile rouge, tandis que le minerai de nickel se fixait sur les péridotites plus ou moins serpentinisées.

Tel est le résultat de presque toutes nos observations ; et ce n'est que tout à fait exceptionnellement, dans le gisement du Kaféate et dans celui de la mine Francia, ainsi qu'à la mine de nickel Nouvelle-Espérance sur le mont Ouazangou, que nous avons recueilli, au-dessous des argiles rouges, quelques échantillons de péridotite altérée sur la surface et dans les fentes de laquelle s'étaient

Digitized by Google

déposés en enduits concrétionnés des minerais cobalto-manganésifères (*) du type courant; nous avons recueilli également, à Pemby et auprès de Brindy, des serpentines silicifiées et recouvertes d'enduits cobaltifères. Nous devons en outre mentionner ici que M. Garnier (**) a trouvé à l'île Ouen des roches feldspathiques en décomposition avec filonnets de silicate de magnésie imprégné de cobalt, ou même avec des filons d'halloysite contenant des rognons de minerai tenant de 20 à 48 p. 100 d'oxyde rouge de manganèse, et de 10 à 21 p. 100 d'oxyde de cobalt.

Nous ajouterons que le cobalt ne nous a pas paru être en relation plutôt avec certains types de péridotite qu'avec d'autres, et nous serions presque tenté de dire que, partout où la forme du terrain a permis le dépôt des argiles rouges provenant de la décomposition des péridotites, on peut avoir des chances de rencontrer en plus ou moins grande quantité le minerai de cobalt.

C'est donc soit en enduits concrétionnés sur les roches superficielles, soit, beaucoup plus souvent, sous la forme de rognons, parfois assez volumineux puisqu'ils atteignent par places des dimensions de plusieurs décimètres dans tous les sens, mais ordinairement de la grosseur du poing, ou même en grenailles, que se présentent les minerais de cobalt. Ils ont toujours un aspect paraissant indiquer qu'ils ont été déposés par les eaux; tantôt ils sont en rognons caverneux ou en concrétions mamelonnées, tan-

(*) On pourrait se demander si ce ne serait pas là un type courant de minerai, que les travaux des mines de cobalt, pratiquement limités aux formations argileuses, n'auraient pas su atteindre dans la plupart des exploitations; nous ne le pensons pas, car dans beaucoup d'entre elles la serpentine en roche a été touchée en nombre de points, et a souvent même été suivie sur des étendues assez considérables, sans montrer aucunes traces de cobalt, traces qui seraient cependant bien plus aisées encore à discerner sur la couleur claire de la serpentine que celles des minerais nickelifères complexes.

(**) Garnier, *loc. cit.*, p. 67-68; et Garnier, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Mémoires de la Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 247 et 248).

Digitized by Google

tôt ils présentent la disposition en nids d'abeilles qu'affectent fréquemment les dépôts actuels de sources ruisselantes, tantôt enfin ils ont la forme de débris divers, brindilles de bois, etc., que le minerai aurait englobés.

Les rognons ainsi constitués se sont déposés en traînées peu régulières : quelquefois ils dessinent une couche plus ou moins continue qui pourrait provenir d'un dépôt au fond d'un lac ou d'une mare ; d'autres fois ils reposent dans l'argile, presque au contact des serpentines sous-jacentes, dont les traînées de minerai suivent toutes les aspérités et les contours ; ailleurs, ils sont englobés en pleine argile, souvent en plusieurs assises étagées, sans qu'il soit aisé de discerner aucun lien dans la distribution des différents rognons.

Ils ont une texture caverneuse ou écailleuse, et une couleur noir bleuté, souvent à demi masquée par des enduits de rouille ; un reflet bleu un peu violacé est généralement l'indice de la présence du cobalt dans ces rognons, qui ressembleraient sans cela, à s'y méprendre, soit à de simples rognons d'oxyde de fer stériles, soit à des boules d'oxyde de manganèse ; mais leur caractère le plus net est la trace brillante que laisse le coup de pic dans leur masse, qui n'est généralement pas très dure.

Ces minerais sont en effet tendres et friables, tachant les doigts, souvent sectiles et donnant à la coupure le même aspect métallique que sous le coup de pic : quelquefois les fragments riches en silice se présentent en écailles siliceuses, dures et cassantes.

Leur densité apparente est toujours faible ; la densité réelle des minerais ferreux atteint 4 ou 5 ; pour les minerais quartzeux elle est notablement plus faible, et ils se brisent souvent en écailles très minces tendant à flotter, ou du moins à être entraînées très aisément par l'eau, ce qui est une gêne considérable pour le lavage.

Digitized by Google

Le cobalt est d'ailleurs loin d'être isolé dans ces minerais, et même d'y avoir subi une concentration très avancée, puisqu'il est réellement rare de rencontrer des minerais qui, même soigneusement triés et lavés, tiennent plus de 10 p. 100 d'oxyde de cobalt; cet oxyde est toujours intimement associé à des proportions importantes de fer peroxydé, et de manganèse se présentant sous la forme de bioxyde ou d'oxyde rouge. La silice est en outre constamment présente dans le minerai, mais elle ne s'y trouve pas sous forme combinée pour constituer des silicates; elle y est au contraire isolée au point de vue chimique, généralement en petits rognons jaunâtres, qui jouent peut-être bien le rôle de noyaux ou de squelettes des dépôts cobaltifères; d'importantes formations siliceuses au milieu des argiles rouges accompagnent d'une façon très fréquente les gisements de cobalt, ainsi que nous aurons l'occasion de le mentionner en détail en décrivant quelques-uns d'entre eux. Les minerais de cobalt comprennent donc, intimement liés à l'oxyde de cobalt, des oxydes de fer et de manganèse, et ils sont très souvent constitués en même temps par de la silice; d'autres fois ils tiennent une proportion importante d'alumine, des échantillons provenant de la mine Persévérance sont même associés à de belles concrétions de gibbsite; enfin ils sont toujours imprégnés de produits ferrugineux.

Il s'ensuit que la teneur des minerais bruts n'est que rarement un peu élevée, et est beaucoup plus souvent voisine de 2 à 3 de protoxyde de cobalt pour cent de minerai sec (c'est toujours ainsi que l'on évalue la teneur); un lavage soigneux arrive à les débarrasser assez complètement de l'argile ferrugineuse qui les souille et, lorsque le mélange avec la silice n'est pas trop intime, d'une partie de celle-ci; on produit ainsi des minerais marchands dont la teneur en oxyde de cobalt varie généralement

Digitized by Google

de 4 à 6 p. 100. Les quelques analyses que voici donnent une idée de la composition chimique de ces minerais; les deux premières, rapportées par M. Garnier (*), ont été faites sur des minerais courants fondus à l'usine de Septèmes; les autres ont été faites à Nouméa, le numéro 3 sur un minerai siliceux de la mine Persévérance (près de Monéo), le numéro 4 sur un minerai alumineux de la baie du Sud, et les numéros 5 et 6 sur des minerais de l'île Yandé.

	1	2	3	4	5	6
SiO^2.....	50,75	32,00	34,00	16,40	2,20	23,09
Fe^2O^3.....	11,50	20,00	11,43	15,50	8,91	16,06
Mn^2O^4.....	14,00	26,50	19,05	12,07	33,62	17,59
Al^2O^3.....	»	»	»	14,60	14,29	10,30
MgO et CaO..	14,50	3,06	»	»	2,38	2,23
CoO.....	2,50	3,50	3,80	3,00	7,76	5,56
NiO.....	non dosé	non dosé	1,04	1,48	1,64	1,48
Eau, perte au feu, et matières non dosées	6,80	15,50	30,68	36,95	29,20	23,69

Ces minerais se rattachent au point de vue minéralogique à l'asbolite, variété de wad (oxyde de manganèse) plus ou moins chargée en oxyde de cobalt. L'asbolite est d'ailleurs loin d'être fréquente dans le monde; on en cite la présence en Hesse et dans la Thuringe comme produit d'oxydation accompagnant des minerais sulfurés du cobalt, et on l'a retrouvée associée à des gisements métalliques complexes aux États-Unis; mais actuellement elle n'est, à notre connaissance, exploitée sérieusement comme minerai de cobalt, en dehors de la Nouvelle-Calédonie, qu'en Nouvelle-Galles du Sud auprès de Port-Macquarie, où se montre, au-dessus d'une tête de roche serpentineuse, une formation d'argile rouge très ferrugineuse contenant des

(*) GARNIER, mémoire de 1887 ci-dessus cité, p. 248.

Digitized by Google

rognons cobaltifères d'asbolite très analogues à ceux des gisements de notre colonie. Il a été extrait dans chacune de ces dernières années un peu plus d'une centaine de tonnes de ce gisement, qui paraît être fort limité. D'autre part, si nous sommes bien informé, les petites quantités de minerai de cobalt exportées actuellement du Chili seraient également des asbolites, qui seraient d'ailleurs légèrement aurifères.

Quoique existant en plus ou moins grande quantité dans un très grand nombre d'entre les amas d'argiles rouges qui se rencontrent partout dans la formation serpentineuse de la colonie, les minerais de cobalt ont pendant longtemps passé inaperçus, grâce à leur aspect peu frappant, et à leur ressemblance avec des rognons ferrugineux ou manganésifères.

M. Garnier ne signalait point l'existence du cobalt dans son étude de 1867 sur les ressources minérales de la Nouvelle-Calédonie, et M. Heurteau l'ignorait également. C'est en 1876 que le cobalt passe pour avoir été reconnu pour la première fois comme utilisable en Nouvelle-Calédonie, au voisinage de la pointe de Bogota entre Nakety et Canala; dès cette année-là, puis en 1877 et 1878, la statistique des exportations indique l'expédition d'un certain nombre de sacs de minerai de cobalt; mais ce n'est qu'à partir de 1883 que le cobalt figure d'une façon régulière au nombre des minerais exportés, à raison de 2.000 à 3.000 tonnes par an. C'est autour de ces chiffres qu'ont oscillé les exportations pendant longtemps; elles ont néanmoins pris récemment un essor assez marqué pour que les expéditions de plusieurs d'entre ces dernières années aient varié entre 4.000 et 5.000 tonnes. Au total, la Nouvelle-Calédonie paraît avoir exporté en vingt ans environ 60.000 tonnes de minerai de cobalt, dont la teneur moyenne peut être évaluée entre 4 et 5 p. 100 d'oxyde,

Digitized by Google

sans compter quelques centaines de tonnes de mattes à 10 ou 20 p. 100.

Au moment de notre séjour dans la colonie, la hausse continue des cours avait suscité un accroissement marqué de la production par suite de l'ouverture ou de la réouverture d'un très grand nombre d'exploitations; au cours du premier semestre 1902, 74 exploitations avaient extrait 2.452 tonnes de minerai de cobalt, c'est-à-dire presque autant qu'il en avait été extrait pendant toute l'année 1901, et l'extraction du deuxième semestre n'a pas atteint moins de 5.060 tonnes, portant le total de l'année à 7.512 tonnes.

La production de l'année 1901 avait été de 2.552 tonnes, et s'était partagée entre 35 exploitations portant sur 41 périmètres miniers. Le tableau ci-dessous en donne la répartition par régions de la colonie.

	Tonnes
Dôme de Tiebaghi, versant Nord (4 exploitations)	900
Poume (4 exploitations)	498
Plateau de Tiea (5 exploitations)	215
Iles Yandé et Pott (2 exploitations)	189
Baie d'Oland, versant Sud du dôme de Tiebaghi (une exploitation)	165
Baie du Sud (6 exploitations	145
Baie de Bâ, près de Houaïlou (2 exploitations)	136
Ile des Pins (une exploitation)	124
Ounia et Yaté (3 exploitations)	62
Thio (une exploitation)	37
Kaféate près de Koné (une exploitation)	21
Ouinné (une exploitation)	18
Boulari (une exploitation)	15
Poro (une exploitation)	12
Baie Ouié (une exploitation)	10
Baie des Pirogues (une exploitation)	5
TOTAL	2.552

Digitized by Google

Nous avons visité une grande partie d'entre les exploitations de cobalt qui, sur les deux côtes Est et Ouest, jalonnent la colonie sur presque toute sa longueur, depuis l'île des Pins au Sud-Est jusqu'à l'île Pott à l'extrême Nord-Ouest. Sur la côte Ouest nous en avons vu à la baie du Sud, à Plum, à Saint-Louis, à la Dumbéa, dans la vallée de la Téné près de Bourail, sur les deux bords de la rivière de Népoui, au plateau de Tiea près de Pouembout, au Kaféate près de Koné, et au dôme de Tiebaghi; nous n'avons d'ailleurs pas eu la possibilité de visiter celles de la presqu'île de Poume et des îles Yandé et Pott. Sur la côte Est, sans avoir pu commencer vers le Sud par les exploitations d'Ounia et Yaté, nous avons visité celles de la rivière Comboui, de Brindy, de la presqu'île de Neuméni, de Pemby entre les baies de Canala et de Kouaoua, et de la baie de Bâ près de Houaïlou; enfin, dans le dernier massif serpentineux de la côte Est vers le Nord, celui de Monéo, on s'apprêtait à reprendre une exploitation au moment de notre passage dans la région.

Nous ajouterons que nous avons encore eu l'occasion de ramasser de petites quantités de minerai de cobalt en plusieurs points, et notamment au voisinage immédiat d'exploitations de nickel, par exemple sur la mine des Bornets à Thio, sur la mine Fathma à Poro, sur la mine Reis n° 1 à Népoui, sur la mine Étoile du Nord au Kaala, et qu'il n'est pas sans exemple qu'une mine concédée pour nickel ait été, ou soit, exploitée pour cobalt. D'autre part, le cobalt est souvent associé au fer chromé dans les argiles rouges, et les massifs du dôme de Tiebaghi, de la baie du Sud, de la baie Ngo, de Pourina, etc., sont à la fois particulièrement riches en cobalt et en chrome; le cobalt se rencontre d'ailleurs parfois en enduits sur le fer chromé.

Digitized by Google

B. — Description de quelques gisements.

Nous renoncerons à décrire un à un chacun de ces nombreux gisements de cobalt, qui ne présentent d'ailleurs pas une très grande variété, et nous nous contenterons de donner quelques détails sur une série d'entre eux pris comme types.

Les exploitations du *dôme de Tiebaghi* sont parmi celles qui se sont poursuivies le plus longtemps, et elles ont eu pendant toutes ces dernières années une sérieuse activité, qui tend d'ailleurs aujourd'hui à se ralentir : trois exploitations différentes extrayaient, au moment de notre passage, sur le périmètre des mines Tangadiou et Tamatave, une moyenne mensuelle de 40 à 50 tonnes de minerai à teneur de 4 à 4 1/2 p. 100 après lavage. Le gîte se trouve sur un des contreforts du dôme de Tiebaghi qui s'allonge et s'étale largement vers l'Est entre les cotes 300 et 200 environ ; ce contrefort, dont la pente est peu accusée, est recouvert d'un épais manteau de ces formations rouges surtout ferrugineuses, mais un peu magnésiennes et argileuses, que nous continuerons à désigner sous le nom d'argiles rouges, et qui sont semées de fragments d'oxyde de fer dont la dimension varie de celle de blocs énormes jusqu'à celle de petits grains. Les travaux d'exploitation, et les sondages de recherches qui ont été poursuivis au voisinage, ont montré qu'il existe dans les serpentines sous-jacentes une profonde dépression, que nous appelons, avec M. Levat, une « vasque » ; cette vasque est comblée par la formation d'argile rouge, sur une épaisseur qui atteint jusqu'à 52 mètres en son centre et qui est encore de 10 et 20 mètres sur ses bords.

C'est dans cette formation qu'apparaît, assez abondant,

Digitized by Google

un minerai de cobalt de richesse moyenne, et se rapportant au type siliceux. La concentration la plus complète du minerai paraît s'être produite au centre de la vasque et presque au contact de la serpentine : un puits de 52 mètres de profondeur, creusé en ce point, a recoupé cette formation, puissante de 80 à 90 centimètres, et présentant, paraît-il, une étendue notable; elle était constituée par un amas de rognons et de grains, à squelette quartzeux recouvert d'enduits et de concrétions de manganèse et de cobalt. On s'est empressé de dépiler tout autour du puits cette sorte de lentille, qui n'était sans doute qu'un dépôt de fond de mare ; elle venait d'un côté mourir sur les serpentines qui se relevaient, tandis que de l'autre elle s'appauvrissait au milieu des argiles ; ces travaux, qui, pendant quelque temps, ont fourni dans des conditions fort économiques des quantités importantes de minerai, ont été poursuivis sans remblayage et avec un boisage insuffisant, aussi n'ont-ils pas tardé à s'ébouler ; ils étaient inaccessibles au moment de notre visite, et il est vraisemblable qu'ils ont dû être abandonnés avant que tout le minerai exploitable en ait été extrait.

En dehors de cette formation principale, toute l'épaisseur de l'argile rouge paraît être irrégulièrement sillonnée de traînées de minerai, tantôt sous forme de rognons siliceux, tantôt sous forme de grains ferrugineux à enduits de cobalt; une série de tranchées, galeries horizontales, ou petits puits, ont été poussés de tous côtés, rencontrant ici ou là de ces traînées qui fournissaient un plus ou moins grand nombre de tonnes de minerai. L'exploitation, qui en a été souvent confiée à de petits « contractants », a consisté le plus généralement, comme dans la plupart des autres mines de cobalt de la colonie, à battre au large à partir du puits ou de la galerie de recherches sitôt un peu de minerai rencontré, et à pousser les travaux aussi loin et aussi longtemps qu'ils ne

Digitized by Google

menaceraient pas trop de s'ébouler, puis à les abandonner sans chercher plus profondément, quitte à aller recommencer un peu plus loin le même travail.

Le minerai, mis en sacs sur les chantiers, est descendu, par câbles et plans inclinés aériens, jusqu'au pied du contrefort, en un point où il peut être procédé au lavage destiné à éliminer les matières ferrugineuses qui le souillent et une partie des éléments siliceux auxquels il est associé. Ce lavage a lieu sur toutes les mines dans des conditions tout à fait analogues que nous ferons connaître ci-après. Ensaché à nouveau après lavage, le minerai est transporté par charrettes jusqu'à Koumac, distant de 6 kilomètres de la laverie ; il est ensuite expédié à Nouméa par voie de mer.

Les minerais de la *baie d'Oland*, que se partagent une série de mines, ont fait, en 1901, l'objet d'une exploitation assez importante, portant sur les périmètres de trois d'entre elles ; il y en avait cinq en exploitation pendant le premier semestre de 1902 ; les gisements se trouvent être, sur le versant Ouest du dôme de Tiebaghi, symétriques de ceux que nous venons de mentionner.

Le dôme serpentineux qui constitue la *presqu'île de Poume*, et qui reproduit avec de plus petites dimensions les formes et les circonstances géologiques du dôme de Tiebaghi, renferme également des gisements de cobalt importants ; ils ont été à diverses reprises l'objet d'exploitations plus ou moins suivies ; celles-ci avaient une nouvelle période d'activité au moment de notre séjour dans la colonie, et six mines y étaient exploitées au cours du premier semestre de 1902, contre quatre en 1901.

Au *Kaféate*, longue croupe serpentineuse qui s'avance jusqu'au bord de la mer entre Voh et Koné, la ligne de crête présente une largeur suffisante pour qu'une épaisseur, d'ailleurs faible, d'argile rouge y ait subsisté, tan-

Digitized by Google

dis que les deux flancs de la croupe, dont les pentes sont raides, sont presque uniquement rocheux. Cette argile rouge contient quelques rognons de cobalt, et deux exploitants y poursuivent des travaux de grattage de peu d'importance. Les différentes galeries, horizontales ou inclinées, ouvertes dans l'argile viennent buter à peu de distance sur des têtes de péridotite très altérée et complètement fissurée, jusqu'au contact de laquelle se retrouvent les concrétions cobaltifères. Ce qui est à noter ici, c'est que ces concrétions se retrouvent sur la surface même de quelques-uns de ces fragments de roche, et que le dépôt métallifère envahit même par places leurs fissures ; c'est là un mode de gisement qui est exceptionnel pour le cobalt, et qui se rapproche assez de celui du nickel, mais les enduits et concrétions en question sont, comme les minerais de cobalt usuels, constitués d'oxydes de cobalt, de manganèse, et de fer, ainsi que d'alumine et de silice, et sont exempts de magnésie.

Les gisements du *plateau de Tiea*, entre Pouembout et Népoui, sont encore de ceux qui, depuis plusieurs années, fournissent des quantités importantes de minerai de cobalt. La forme spéciale de ce massif serpentineux explique d'elle-même qu'un important amas d'argile ferrugineuse ait pu s'y former, et des minerais de cobalt s'y déposer d'une façon particulièrement aisée. La *fig.* 1, Pl. IV, représente en plan et en coupe, d'après les levés du service topographique, la configuration, en forme de tronc de cône très surbaissé, de ce plateau entièrement constitué de péridotite; il est recouvert d'un manteau d'argile rouge. Ce manteau est très épais et très continu sur la surface supérieure du plateau, qui est très peu ondulée mais présente de légères dépressions centrales, il est plus ou moins développé sur les arêtes des contreforts qui descendent vers sa base, et il disparaît complè-

Digitized by Google

tement, pour faire place à la péridotite rocheuse, dans le fond des ravins abrupts qui se creusent en éventail dans les différentes directions. Il n'y a pas moins de dix concessions de mines de cobalt qui se partagent la surface, de 800 hectares environ, que présente le plateau avec ses pentes orientales, occidentales, et méridionales. Nous en avons tracé les périmètres sur la *fig.* 1 de la Pl. IV : deux exploitations étaient en activité au moment de notre passage, l'une était poursuivie sur la mine Ressource, l'autre comprenait de nombreux chantiers ouverts en différents points des périmètres des mines Espérance, Baptistine et Thia-Louise.

Le minerai se rencontre, tout comme au dôme de Tiebaghi, en traînées à différents niveaux dans le massif argileux dont la puissance atteint jusqu'à 30 mètres; ces traînées ne paraissent pas avoir ici une disposition rappelant, même de loin, celles de couches plus ou moins horizontales, elles ont plutôt l'allure de masses irrégulières se ramifiant en tous sens. Aussi a-t-on, tant à partir de plusieurs puits, dont les deux principaux ont 25 et 32 mètres de profondeur, que par des galeries ouvertes au flanc des ravins qui descendent du plateau, poursuivi des travaux souterrains un peu dans tous les sens et à tous les niveaux, au voisinage de l'éperon que dessine vers le Sud la surface supérieure du plateau. L'épuisement des travaux était assuré, tant bien que mal, par les galeries à flanc de ravin ; mais, peu de mois avant notre visite sur les lieux, des pluies extrêmement violentes avaient envahi la mine et provoqué l'obstruction par des éboulements des galeries d'asséchement; aussi toute la partie inférieure des travaux principaux était-elle encore inaccessible, et ne travaillait-on qu'à l'exploitation de diverses traînées superficielles de minerai, par une série de galeries s'enfonçant peu profondément dans le sol.

La *fig.* 2 de la Pl. IV, qui reproduit une coupe qui

Digitized by Google

nous a été remise sur place, indique quelle serait à peu près l'allure de la formation rencontrée en profondeur, et quelle aurait été la disposition des travaux ; les deux puits Roanne et Dauvergne, que nous avons indiqués sur le plan de la *fig.* 1, permettent de repérer cette coupe par rapport au relief du sol. Les traînées de minerai seraient constituées en profondeur, tout comme celles que nous avons vu exploiter plus près de la surface, par une série de rognons caverneux, de couleur bleutée et d'éclat demi-métallique, enrobés dans l'argile rouge, et accompagnés parfois de lits de sable siliceux ; ces rognons sont, en général, concentrés sur des épaisseurs variant de quelques centimètres à 60 et 80 centimètres et parfois même plus, pour atteindre, paraît-il, jusqu'à 3 mètres dans les plus beaux chantiers. C'est en suivant ces formations qu'on ouvre des galeries horizontales ou inclinées, tracées le plus souvent avec toutes les irrégularités que comporte le gisement lui-même : ici elles se trouvent très espacées et de petites dimensions ; là, au contraire, elles se groupent en grand nombre dans un même massif plus minéralisé. Boisées avec un certain soin, cela est vrai, mais avec peu de connaissance des conditions dans lesquelles un boisage doit être établi pour offrir les meilleures garanties de solidité, ces galeries s'éboulent à la longue, surtout lorsque l'afflux des eaux vient les déconsolider.

Les exploitations du plateau de Tiea n'occupent pas moins d'une centaine d'hommes ; elles produisaient au début de l'année jusqu'à 300 ou 400 tonnes de minerai brut par mois, mais leur extraction était réduite aux environs de 150 à 200 tonnes au moment de notre passage. Le minerai, descendu par des câbles et par un plan incliné aérien jusqu'au pied du plateau, y est lavé, ce qui réduit son poids au tiers environ du poids brut, et amène sa teneur en oxyde de cobalt aux environs de 5 p. 100 ; il est

Digitized by Google

ensuite expédié par charrettes jusqu'au bord de la mer, où il est embarqué pour Nouméa par l'intermédiaire de chalands.

Les *mines Courage et Francia*, situées un peu plus à l'Est, de part et d'autre de la rivière de Népoui et aux environs assez immédiats de son embouchure, fournissent un minerai d'un caractère un peu spécial, et d'ailleurs riche : il se présente en concrétions mamelonnées ou en enduits, doués d'un lustre particulièrement métallique et d'une couleur bleu violacé, qui paraissent correspondre à une pauvreté relative en manganèse et à une teneur plus forte en cobalt. Ces minerais se rencontrent d'ailleurs au voisinage immédiat des roches serpentineuses : quelquefois en enduits sur ces roches, d'autres fois dans leurs fentes superficielles ; ils sont généralement associés à des concrétions quartzeuses ou à des calcédoines. Les vasques d'argile au fond desquelles ils se présentent sont ici particulièrement irrégulières, peu profondes, et constamment découpées par des têtes de roche en place ; les minerais paraissent donc être plus intimement associés au rocher que partout ailleurs ; on rencontre assez souvent à leur voisinage des enduits talqueux ou magnésiens.

Les deux gisements sont en outre remarquables par la présence de masses de serpentine d'un caractère exceptionnel : ce sont des masses de couleur claire, dont la pâte est blanche ou rosée, et qui sont sillonnées d'un grand nombre de veinules ramifiées, quelquefois vertes et plus souvent d'un bleu plus ou moins franc, couleur que l'on serait tenté d'attribuer, à tort comme nous nous en sommes assuré, au cobalt en raison de l'association de ces serpentines au minerai de cobalt. Quelque exceptionnels que soient en Nouvelle-Calédonie ces types de serpentine, leur origine paraît bien être, ici comme ailleurs, l'altération des péridotites qui constituent toujours le

Digitized by Google

sous-sol; nous avons, en effet, pu ramasser une série d'échantillons marquant tous les passages entre la péridotite assez fraîche, les roches serpentineuses que l'on est habitué à rencontrer ailleurs, vertes ou légèrement brunâtres et montrant au microscope les restes de cristaux de péridot tout traversés de veinules de serpentine, puis des roches plus altérées, déjà partiellement décolorées, où les traces du péridot commencent à disparaître et où l'on ne distingue plus que les cristaux d'enstatite, et enfin ces roches entièrement serpentinisées, qui, à l'œil nu, semblent complètement amorphes : à l'analyse leur composition se rapproche beaucoup de celle de la serpentine typique ($2SiO^2,MgO+2H^2O$), avec une faible teneur en fer(*) ; examinées au microscope elles se montrent presque entièrement constituées d'un agrégat de petits cristaux d'antigorite à groupements complexes, généralement étoilés, et traversées de quelques zones minces de talc.

A la *baie Bâ*, ou plus exactement dans la presqu'île qui, située en face de Houaïlou, sépare la baie de Bâ de la mer, les serpentines se développent sur 3 kilomètres de largeur et ne présentent pas d'altitudes supérieures à 350 mètres; c'est dire que leurs pentes sont relativement douces, surtout à la partie supérieure, et qu'un épais manteau d'argile rouge a pu s'y conserver. Cette formation, qui est ici, comme au dôme de Tiebaghi et dans nombre d'autres régions à cobalt, toute parsemée de blocs et de grains ferrugineux, renferme aussi d'assez nombreuses traînées de minerai de cobalt; elle est partagée entre les périmètres de 14 concessions, couvrant une superficie de 900 hectares environ, dont plusieurs avaient été sollicitées en vue de l'exploitation du nickel. Il sub-

(*) Voir *suprà*, p. 56.

Digitized by Google

siste d'ailleurs encore, dans les vallons à pente assez raide qui descendent vers la mer, des travaux souterrains entrepris autrefois par les premiers exploitants anglais du nickel, pour suivre des filonnets d'hydrosilicate vert. Aujourd'hui il n'est plus fait de travaux que dans les argiles rouges pour la recherche du minerai de cobalt; ils appartiennent tous à la même entreprise et se développent sur trois d'entre les concessions existantes : ils occupaient, au moment de notre visite, une quarantaine d'ouvriers, et n'avaient pas produit, dans les mois qui ont précédé notre passage, moins de 50 à 60 tonnes par mois de minerai lavé, dont la teneur en oxyde de cobalt variait de 4 à 4 1/2 p. 100, et qui était assez fortement chargé en manganèse.

Les types de minerais que l'on rencontre ici et leur mode d'occurrence ne présentent de vraiment spécial que leur association très nette avec d'importantes formations siliceuses : l'exploitant a d'ailleurs remarqué depuis longtemps que la présence des formations siliceuses est un bon indice de la proximité du cobalt; ces formations, qui affectent une disposition en bancs parfois bien nets, se présentent tantôt en plaquettes légèrement jaunâtres à grain très fin, et tantôt en masses vacuolaires à structure plus ou moins cellulaire où l'on croirait par places distinguer les moules de petites coquilles ou des empreintes de débris végétaux ; nous n'en avons cependant nulle part trouvé la trace d'une façon certaine. Cette association du minerai de cobalt à des formations siliceuses, qui ont très certainement été déposées par l'eau, et vraisemblablement au fond de lacs ou de mares, nous paraît fournir une raison de plus de considérer les concrétions cobaltifères qui les accompagnent comme ayant été déposées en même temps par des eaux qui avaient dissous le cobalt et le manganèse des massifs de péridotite voisins. Nous aurons d'ailleurs à signaler cette même association à

Digitized by Google

Pemby et à Brindy; nous l'avons également observée à la mine Fanfare dans la vallée de la Téné près de Bourail, où les traînées cobaltifères suivent exactement un lit de sable siliceux assez régulier.

A *Pemby*, dans la presqu'île qui sépare les baies de Canala et de Kouaoua, le cobalt se rencontre sur la large crête qui s'étale, à une altitude variant entre 500 et 600 mètres, au-dessus des pentes raides qui descendent d'un côté sur la mer et de l'autre sur les ravins de la rivière Karoupa. La presqu'île est tout entière constituée par une péridotite à enstatite, légèrement altérée, de couleur vert foncé, qui ne se montre, ni à l'œil nu, ni à l'examen microscopique, ni à l'analyse chimique, différente de plusieurs des roches associées aux gisements de nickel voisins de Thio et de Canala; d'ailleurs le nickel existe en petite proportion dans la roche elle-même et a été signalé sous forme de minerai à faible teneur en différents points du massif; la roche est d'autre part chargée de traces particulièrement sensibles de manganèse. Mais ici c'est le cobalt qui s'est concentré, plus que le nickel, à la faveur sans doute des conditions qui ont permis l'accumulation sur la large crête que nous venons de définir d'importants dépôts d'argile rouge. Sur toute l'étendue de ces dépôts sont disséminés des rognons cobaltifères, qui avaient fait autrefois l'objet de travaux irréguliers et sans suite. La Société le Nickel, à laquelle le gisement est concédé, y a ouvert, en 1901, des travaux auxquels elle a donné un certain développement et qu'elle a poussés plutôt en vue de chercher à reconnaître s'il s'y trouve des masses importantes et continues de minerai, que d'enlever immédiatement, comme on le fait trop souvent, les petites quantités de cobalt rencontrées auprès de la surface, quitte à s'interdire ou à peu près l'accès jusqu'à celles qui pourraient exister plus profondément enfoncées dans

Digitized by Google

la masse de l'argile rouge. Ces travaux n'ont d'ailleurs pas complètement répondu au but poursuivi, et la plupart des chantiers ouverts au moment de notre passage ne rencontraient guère que des traînées irrégulières de petites concrétions fortement chargées en manganèse et d'une richesse très moyenne en cobalt. Néanmoins, en un point, on suivait une formation qui présentait assez nettement l'allure d'un dépôt de fond de lac : c'était une lentille relativement régulière, faiblement inclinée sur l'horizontale, se développant sur plusieurs dizaines de mètres en toutes directions dans une sorte de large cavité encaissée entre des têtes de roche en place, et venant mourir en s'effilant au voisinage de ces serpentines; la puissance de la formation variait de 40 centimètres à 1 mètre, constituée par des grenailles et des rognons enrobés dans l'argile, en proportion d'ailleurs assez variable d'un point à un autre.

L'association du cobalt et des dépôts siliceux que nous avons déjà signalée d'une façon très nette pour le gisement de la baie de Bâ, est aussi frappante en plusieurs points du gisement de Pemby; c'est ainsi qu'au fond d'un petit puits de 10 mètres de profondeur on a rencontré le cobalt en enduits entre des dépôts opalins et une formation siliceuse très spéciale se développant au contact même de la péridotite en roche : cette formation, de couleur jaune brun clair, comprend d'une part des zones de calcédoine de teintes jaunes variées, et d'autre part une certaine épaisseur de silex dur, d'une couleur brune plus foncée, qui se montre entièrement constitué de petits grains quartzeux colorés et cimentés par des enduits ferrugineux.

Comme nous l'avons dit, les travaux de Pemby ont plutôt constitué jusqu'ici des recherches qu'une exploitation; on n'en avait encore extrait au moment de notre passage qu'un petit nombre de tonnes d'un minerai dont la teneur

Digitized by Google

en cobalt n'était pas très élevée et où le manganèse était particulièrement abondant.

Le cobalt est assez activement exploité en une série de points de la région Sud de la côte Est de l'île, et en particulier sur le plateau accidenté qui domine le rivage de la mer au-dessus de *Brindy*, entre les rivières M'ba et Comboui; ce massif, dont les pentes vers la mer sont fort raides, s'abaisse d'une façon beaucoup moins rapide vers le Sud. Il s'y développe de puissants amas d'argile rouge qui viennent s'associer, dans le lit de la rivière Koua-Samy, à des formations superficielles d'un caractère tout différent, beaucoup moins colorées et moins riches en sesquioxyde de fer; ces formations, dont nous avons déjà fait mention, proviennent de la décomposition des granites qui affleurent, à 3 kilomètres plus à l'Ouest, sur l'autre versant du bassin de la dite rivière, pour former les sommets du Grand et du Petit Koum.

Le cobalt se rencontre sur les pentes Nord du plateau, lorsque l'argile rouge s'y rencontre elle-même, ainsi que sur la région culminante, dans des conditions très semblables à celles que nous avons déjà signalées; il apparaît également sur les pentes Sud et Ouest dans les formations superficielles spéciales dont nous venons de parler. Celles-ci recouvrent encore par places des roches serpentineuses de type normal, mais en d'autres points elles laissent voir des têtes de granite décomposé qui semblent être en place; elles paraissent d'ailleurs n'avoir pas été constituées elles-mêmes uniquement par des produits de décomposition des serpentines, et se trouvent mélangées de produits d'origine granitique; l'ensemble de la formation n'est plus, en effet, rouge foncé, mais jaune orangé plus ou moins clair, et paraît par places renfermer des produits voisins du kaolin; la silice y est abondante, non plus en lits séparés comme ceux que nous avons signalés

Digitized by Google

à la baie de Bâ par exemple, mais sous forme de quartz répandu à peu près uniformément dans la masse; enfin, comme nous l'avons dit, on trouve au milieu de cette formation de nombreux blocs de roches roses ou blanches, montrant quartz feldspath et mica altérés, et sillonnées de filonnets de quartz hyalin cristallisé, blocs parmi lesquels quelques-uns semblent être en place. Le cobalt se présente ici sous la forme de ses minerais ordinaires, grenailles plus ou moins ferrugineuses et plaquettes siliceuses à enduits cobaltifères, mais il est à faible teneur sans que le manganèse y soit abondant, le fer et la silice y sont au contraire dominants. Du côté Nord, dans les argiles rouges, nous avons noté la présence de minerais en rognons au voisinage immédiat des serpentines, dont nous avons trouvé plusieurs têtes silicifiées et enduites de cobalt : ces dernières se présentent un peu sous l'aspect d'une de ces serpentines décomposées, cloisonnées, que nous avons décrites, c'est-à-dire qu'elles ont un squelette quartzeux formant un réseau plus ou moins régulier avec remplissage de roche altérée ; mais ici ce remplissage altéré, au lieu d'être constitué par des produits serpentineux envahissant toute la masse des anciens cristaux de péridot, consiste uniquement en dépôts siliceux cobaltifères qui semblent avoir épigénisé pour ainsi dire les produits serpentineux, sans cependant donner à l'ensemble la cohésion de véritables roches silicifiées, et en formant un minerai friable difficile à laver.

Des quatre exploitations que nous avons visitées sur ce massif, nous n'avons rien de spécial à mentionner : elles comportent de petits travaux de glanage qui, en plusieurs points, ne font que rechercher ce qui a été laissé autrefois à une époque où la valeur du minerai ne permettait d'exploiter que des amas notablement plus riches que ceux que l'on peut utiliser aujourd'hui.

Digitized by Google

Les rivages de la *baie du Sud* et des différentes baies secondaires qui l'entourent, baie de la Somme, baie du Carénage, Bonne-Anse, Port-Boisé, etc. (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sont entourés de dépôts d'argile rouge dans lesquels les rognons cobaltifères ont été signalés dès assez longtemps ; ils sont exploités par une trentaine d'ouvriers, dont la production annuelle peut varier de 150 à 200 tonnes ; nous avons visité ceux de ces travaux qui se poursuivaient au moment de notre passage à l'entrée de la baie du Carénage. Là les dépôts d'argile rouge sur la péridotite sont généralement d'une faible épaisseur et peu continus ; ils forment souvent des cuvettes isolées de dimensions restreintes au fond desquelles on rencontre des traînées de rognons de minerai ou des terres brunâtres contenant des grains fins cobaltifères ; dans l'ensemble ces formations suivent à peu près les irrégularités de la surface de la roche. Le croquis reproduit par la *fig.* 4 de la Pl. IV, et que nous avons relevé dans une des tranchées que nous avons visitées, donne une idée assez nette de l'allure de ces gisements ; en pareil cas c'est à ciel ouvert que se fait l'extraction, et l'on poursuit l'enlèvement du manteau argileux qui recouvre la roche en place tant que la quantité de minerai trouvée est suffisante. Quelquefois on fait une première reconnaissance à l'aide d'une petite galerie souterraine, mais l'exploitation a toujours lieu à une profondeur assez faible pour faire préférer les travaux à ciel ouvert. On découvre ainsi des têtes de péridotite altérée très semblables à celles qui se montrent naturellement au jour en d'autres points. Là en particulier nous avons pu observer très nettement que ces roches ne contiennent pas elle-mêmes de dépôts cobaltifères et ne sont recouvertes d'aucun enduit métallifère ; nous n'avons d'ailleurs pas connaissance que pareille observation y ait jamais été faite.

Le minerai extrait des travaux épars sur les différents

Digitized by Google

promontoires qui entourent la baie, fort découpée, est descendu au bord de l'eau, généralement à dos d'homme ; il est conduit en embarcation jusqu'au petit atelier de lavage établi à l'embouchure d'un ruisseau, puis il est emmené de même à Prony, d'où il est expédié.

Les rognons que l'on rencontre ici sont d'un caractère très nettement métallique, assez lourds, brillants, riches en fer, et souillés seulement de débris argileux faciles à éliminer par le lavage ; ils fournissent des minerais à 5 et 6 p. 100 ; les terres cobaltifères, naturellement plus pauvres, sont difficiles à laver et produisent des minerais moins riches ; néanmoins, lorsque l'on a enlevé la couverture d'argile stérile sous laquelle elles se trouvent, on a tout intérêt à les exploiter avec le reste.

C. — Conditions économiques de l'exploitation du cobalt.

Nous avons assez souvent mentionné dans ce qui précède l'irrégularité avec laquelle se présentent les gisements de cobalt, tant au point de vue de la continuité des différentes traînées de minerai que de la puissance et de la richesse de ces traînées, et que de la teneur du minerai même, pour qu'il ne nous soit pas nécessaire d'insister longtemps sur l'impossibilité qu'il y a à donner des chiffres précis sur les conditions économiques générales de l'exploitation du cobalt. En un point d'un gisement le minerai est exploité à ciel ouvert au fond de tranchées peu profondes ; à côté il doit être recherché à plusieurs mètres sous terre, et il faut pratiquer des puits et des galeries d'exploitation et d'asséchement, procéder à un boisage plus ou moins serré, remonter le minerai par des treuils, etc. Dans un chantier on poursuit péniblement par d'aussi petits boyaux que possible une traînée de simples

Digitized by Google

rognons de minerai isolés, et dans le chantier voisin on travaille dans un amas de boules ou de grenailles cobaltifères puissant de plusieurs décimètres, quelquefois même de plusieurs mètres. Là, le minerai, chargé en manganèse, est pauvre en cobalt, et un lavage soigneux n'arrive qu'avec peine à le porter à la teneur de 4 p. 100 en oxyde de cobalt au-dessous de laquelle il est difficilement vendable ; ici, au contraire, les teneurs atteignent couramment 5 à 6 p. 100 et même 7 p. 100.

Mais, si la nature des gisements dans lesquels se poursuivent les travaux est très variée, les conditions dans lesquelles ils ont lieu le sont moins à un autre point de vue : elles sont, d'une façon générale, aussi peu satisfaisantes que possible à tous égards. La sécurité des ouvriers y est assurée d'une façon fort imparfaite, en raison de l'inexpérience tant des exploitants que de leurs ouvriers, dont aucun ne sait ce que sont les travaux de mines : boisage souvent insuffisamment robuste ou trop espacé, et toujours mal assemblé et très imparfaitement agencé pour résister à la pression des terrains qu'il est destiné à soutenir ; travaux conduits au voisinage les uns des autres sans aucune coordination et sans adopter les précautions les plus élémentaires lorsqu'ils se rapprochent, circonstance que l'on ignore même souvent par suite du manque de toute espèce de plans, ou même de croquis, des travaux ; absence totale d'aérage, si bien que dans certains chantiers, poursuivis à l'extrémité de longues galeries étroites et tortueuses, la lumière refuse de brûler et l'ouvrier travaille dans une obscurité à peu près absolue ; tels sont quelques-uns des graves défauts que nous avons relevés dans la conduite de ces travaux. Le souci de la bonne utilisation du gîte n'intervient généralement pas plus que celui de la sécurité du personnel, et cela d'autant plus que la très grande majorité des mines sont abandonnées par les concessionnaires à des

Digitized by Google

« contractants », amodiataires à court bail ou même sans aucun bail, qui viennent exploiter sur telle ou telle mine ce qu'ils pourront en extraire au meilleur compte possible, sans aucune espèce de souci du lendemain ; beaucoup de concessionnaires, qui ont acquis différentes mines en différents points de la colonie et qui ne les exploitent pas, assurent d'ailleurs qu'ils ne peuvent guère faire autrement que de consentir de semblables amodiations, car, s'ils s'y refusaient, ils n'auraient aucun moyen d'empêcher le premier venu de s'installer sur leurs concessions et de les exploiter à sa guise. Il suffit d'avoir parcouru la colonie pour se rendre compte que de semblables craintes sont assez justifiées.

Dès lors la règle à peu près constante de l'exploitation du cobalt est, après avoir ouvert une galerie ou une tranchée de recherches, de battre au large dans la première traînée de minerai rencontrée, et cela jusqu'à ce que le vide réalisé amène l'éboulement des travaux, interdisant ainsi l'exploration de ce qui pourrait subsister plus profondément enfoncé dans la formation argileuse encaissante ; les gisements se trouvent donc véritablement criblés de petites galeries, qui ont plus ou moins bien exploré le voisinage immédiat de la surface, mais qui laissent complètement inconnues et à peu près inaccessibles les régions plus profondes. Ainsi exploitait-on déjà il y a vingt ans, et plusieurs des exploitations actuelles glanent péniblement dans d'anciennes mines des minerais qui eussent été aisés à prendre dans le gisement vierge ; cela n'empêche pas d'ailleurs les nouveaux venus de procéder encore aujourd'hui de la même façon. C'est là une situation des plus fâcheuses, nous ne saurions trop le dire, car parmi les gisements de cobalt très nombreux, nous l'avons fait ressortir, qui jalonnent toute la longueur de la colonie, plusieurs ont été déjà, sinon entièrement exploités, du moins pratiquement épuisés,

Digitized by Google

beaucoup sont aujourd'hui en exploitation dans des conditions à peine moins déplorables, et le nombre de ceux qui restent encore vierges pour l'avenir risque de diminuer de la sorte bien promptement.

Une fois abattu et extrait, le minerai doit presque toujours être lavé, tantôt parce que cela est indispensable pour le rendre marchand, d'autres fois parce que l'augmentation de teneur et l'augmentation, plus que proportionnelle, du prix de vente qui en résulte, rendent rémunérateur le lavage même de minerais tenant déjà plus de 4 p. 100 d'oxyde de cobalt. Il n'y a donc pratiquement pas une exploitation qui ne soit pourvue d'un lavoir ; celui-ci est établi en un point où l'on dispose de l'eau nécessaire, c'est-à-dire presque toujours au pied de la montagne.

Du chantier au lavoir, le minerai brut est descendu, après ensachage, par le moyen des câbles à crochets, câbles à roulettes, ou plans inclinés aériens, que nous avons déjà fait connaître; les deux premiers moyens, d'un moindre débit, mais moins coûteux comme installation que les plans aériens, sont bien plus souvent préférés que pour le nickel, en raison des faibles tonnages qu'ils sont généralement destinés à transporter; nous n'avons rien à ajouter ici à ce que nous avons dit déjà au sujet de ces moyens de transport.

Nous fournirons au contraire quelques détails généraux sur le lavage du minerai, qui est pratiqué partout de la même manière ou à peu près.

Le minerai est d'abord finement concassé; cette opération n'est pas sans être assez délicate : il est nécessaire que les fragments soient assez petits, soit pour dégager les matières argileuses qui salissent les rognons de minerai, soit pour séparer les enduits cobaltifères d'une partie du stérile qu'ils recouvrent ; mais, surtout dans le cas de minerais quartzeux, les concrétions cobaltifères sont sou-

Digitized by Google

vent disposées en écailles successives très minces, qu'il convient d'éviter autant que possible de séparer les unes des autres, afin qu'elles ne soient pas trop aisément entraînées par les eaux. Ce travail de cassage se fait toujours à la main, et généralement à l'aide d'instruments en bois afin que leur choc soit plus doux ; il a lieu sur une aire constituée par une plaque de tôle afin d'éviter que le minerai ne vienne à être sali par la terre. C'est un travail minutieux dont dépend le succès du lavage ; aussi, surtout pour des minerais quartzeux, est-il parfois fait en deux fois. Le minerai est d'abord mis à sécher au soleil s'il est humide, car sans cela il s'agglutinerait sous le choc, puis il subit un premier cassage à la main, fait à l'aide de petits maillets en bois par l'ouvrier qui examine un à un chaque fragment, et élimine le stérile tout comme lorsque l'on procède au scheidage des minerais métalliques usuels; ensuite les fragments ainsi cassés sont réduits à une grosseur variant généralement de 2 à 4 millimètres à l'aide d'une dame en bois assez lourde. D'autres fois le cassage a lieu en une seule opération, tantôt uniquement au maillet, tantôt à la dame seulement ; quelquefois on termine par un criblage afin d'éviter l'envoi au lavage de trop gros fragments.

Le lavage a partout lieu à main d'homme, à l'aide de la pelle ; il se fait dans une auge en bois de 2 mètres de long sur 1 mètre de large, dont le fond est généralement horizontal, et dont la profondeur est d'une vingtaine de centimètres. L'une des extrémités de l'auge est en relation, par un petit canal ou une rigole en bois, avec un ruisseau assurant l'écoulement des eaux. L'eau claire est débitée à l'extrémité d'amont au moyen de trous pratiqués dans la paroi de l'auge, et que l'on peut obstruer par des chevilles en bois ; elle s'évacue à l'aval généralement par trop-plein, afin d'éviter qu'elle n'entraîne autre chose que des matières légères en suspension. La lavée,

Digitized by Google

qui est de 200 à 300 kilogrammes, quelquefois même davantage, suivant la qualité du minerai, est introduite en une fois dans l'auge; elle est d'abord remuée à la pelle dans l'eau dormante ou dans un faible courant, puis, lorsque les matières légères commencent à être bien séparées, on augmente l'intensité du courant en continuant à retourner le minerai pour le ramener sans cesse dans le courant d'eau auquel il doit abandonner les matières terreuses, argileuses et siliceuses. L'opération est terminée lorsque l'eau s'écoule à peu près claire, elle dure de un à trois quarts d'heure suivant la nature, argileuse ou sableuse, des gangues. Le minerai restant au fond de l'auge, qui était au début fortement souillé de poudres et enduits siliceux jaunes, ou argileux rouges, en sort d'un noir bleuté assez franc ; il est séché, puis ensaché, et expédié.

Quelquefois le lavage a lieu, pour des minerais particulièrement impurs et terreux, en deux fois, se divisant en un dégrossissage avec de l'eau déjà sale et un finissage à l'eau claire ; c'est ce que l'on fait en particulier lorsque l'on manque d'eau, ce qui n'est pas sans exemple. On consomme, en effet, dans une semblable opération, une quantité d'eau considérable, soit à peu près 500 litres à la minute par lavoir ; et l'on est parfois obligé d'établir sur les ruisseaux dont on dispose de petits barrages et des réservoirs, dont l'exécution dans l'argile rouge imperméable est d'ailleurs facile.

Quant au rendement industriel d'une semblable opération, il est assez difficile à apprécier, d'autant plus que les minerais sont constamment variables comme nature et comme teneur ; d'ailleurs aucun exploitant ne paraît s'en occuper et aucun d'entre eux n'a pu nous donner une évaluation de la teneur des parties dites stériles entraînées par les eaux : elle est certainement assez considérable. Nous devons cependant signaler ici l'habitude, qui commence à se répandre dans quelques mines, de diriger

Digitized by Google

l'exploitation, et aussi parfois le travail de lavage, à l'aide d'analyses colorimétriques, très aisées à faire, et qui permettent avec del'habitude d'apprécier à 1/10 p. 100 près la teneur des minerais de cobalt, dont l'apparence est souvent très trompeuse même pour les gens les plus exercés. On s'accorde généralement à dire que, sauf dans le cas de minerais particulièrement riches ou particulièrement pauvres, le rendement au lavage est à peu près de un cinquième à un sixième en volume, c'est-à-dire qu'il faut cinq à six sacs de minerai brut pour en faire un de minerai lavé ; cela correspond à un rendement en poids de un pour trois ou de un pour deux et demi, le poids des sacs bruts, incomplètement remplis, et contenant beaucoup de stérile, variant de 25 à 30 kilogrammes, tandis que celui des sacs, bien remplis et cousus, de minerai lavé est d'une cinquantaine. Les teneurs sont trop variables d'un cas à l'autre, et souvent d'un jour à l'autre, pour qu'il soit possible de donner des chiffres ayant une réelle valeur ; cependant, on peut dire qu'on amène couramment des minerais bruts à 2 1/2 p. 100 et 3 p. 100 d'oxyde à en tenir 4 p. 100 ou légèrement plus ; lorsqu'on lave des minerais à 4 p. 100 ou au voisinage, ils rendent généralement du minerai à 6 p. 100. Il semble donc qu'on puisse admettre que le lavage augmente généralement la teneur dans le rapport de 1 à 1 1/2, 1 3/4 ou au maximum 2, tandis que la réduction de poids varie de 2 1/2 à 3 ; il y a donc une perte en cobalt qui atteint parfois jusqu'à la moitié de ce qui était contenu dans le minerai brut.

Dans les petites exploitations, la laverie occupe généralement deux ou trois hommes, quelquefois d'une façon intermittente ; une telle équipe peut laver par journée 2 à 3 tonnes de minerai brut, et par suite en produire à peine 1 de minerai lavé. Pour des exploitations plus importantes le personnel qu'exige le lavage est naturellement beaucoup plus nombreux ; c'est ainsi que, sur

Digitized by Google

une mine qui produisait par jour au moment de notre passage une quinzaine de tonnes de minerai brut, soit 4 à 5 tonnes de minerai lavé, on avait installé trois auges de lavage, dont l'une de dégrossissage alimentée par de l'eau sale, et les deux autres fonctionnant à l'eau claire pour terminer le lavage ; trois laveurs assuraient le service de ces lavoirs, deux blancs aidés de deux Canaques cassaient le minerai le criblaient et l'entassaient, trois blancs et deux Canaques en assuraient l'enlèvement après lavage et l'ensachage ; soit un personnel total de douze hommes. Une partie d'entre eux étaient payés à la journée, les autres à prix fait : les laveurs recevaient 12 francs par tonne de minerai lavé sec, les casseurs 8 francs par mètre cube cassé et criblé.

On peut se demander s'il n'y aurait pas un intérêt considérable à substituer à cette opération, onéreuse comme main-d'œuvre, et peu satisfaisante comme rendement, le lavage mécanique, qui réussit si bien pour les autres minerais métalliques. Cela n'a jamais été tenté, en partie à cause du peu d'initiative et d'instruction des mineurs en général, et en particulier des mineurs qui exploitent le cobalt d'une façon si souvent éphémère. Néanmoins la qualité très variable du minerai à traiter et les difficultés spéciales résultant de la tendance des concrétions cobaltifères minces à surnager malgré leur densité, rendraient peut-être bien le réglage d'une laverie mécanique très difficile ; et l'opération faite à la main, qui, bien que coûtant une dizaine de francs par tonne de minerai lavé, n'est pas une charge excessive pour un produit qui vaut plusieurs centaines de francs, doit à notre avis être regardée comme répondant assez bien aux conditions spéciales de l'exploitation du cobalt.

Les prix de revient que comportent de semblables exploitations sont naturellement très variables, suivant

Digitized by Google

que l'on n'exploite que les meilleures portions du gîte ou des portions un peu moins favorables, aussi dépendent-ils surtout des cours du minerai, chacun conduisant son exploitation de manière à conserver entre son prix de revient et le prix de vente une marge suffisante.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés, et que nous avons pu partiellement vérifier, le prix de revient moyen d'une exploitation importante se décomposerait à peu près comme suit par tonne de minerai lavé :

		Francs	
Abatage		15	(soit à peu près 5fr,00 par tonne brute
Transport, manutention et ensachage du minerai sur la mine		40	(soit à peu près 13fr,33 par tonne brute)
Boisage	Main-d'œuvre	10	(soit à peu près 6fr,66 par tonne brute)
	Matières premières (frais de transport jusqu'à la mine)	10	
Descente du minerai de la mine à la laverie		10	(soit à peu près 3fr,33 par tonne brute)
Concassage et criblage		5	
Lavage		12	
Ensachage		3	
Dépense d'achat de sacs		8	
Charroi jusqu'au bord de la mer		5	
Chalandage		3	
Transport à Nouméa		10	
Surveillance		10	
TOTAL		141	

Pour une petite exploitation, occupant seulement quelques ouvriers, le prix de revient salaires atteignait 140 à 150 francs par tonne, et l'exploitant estimait, qu'à partir d'un prix de vente de 200 francs, le remboursement de ses quelques dépenses de fournitures, l'amortissement des installations très précaires qu'il

Digitized by Google

avait faites, et une rémunération suffisante de sa peine, lui étaient assurés.

Les chiffres relatifs aussi bien à la première de ces exploitations qu'à la deuxième doivent d'ailleurs, comme toujours, être diminués de 30 à 50 p. 100 en ce qui concerne les salaires, pour tenir compte de la retenue détournée faite sur eux par l'exploitant au moyen de la vente aux ouvriers de tous objets de consommation, comme nous l'indiquerons en détail à la fin du présent rapport.

Mentionnons enfin qu'au moment de notre séjour dans la colonie, et à la faveur des cours élevés du cobalt, des groupes de deux ou trois libérés prenaient souvent au contrat à court terme l'exploitation de telle ou telle mine ou de telle ou telle portion de mine moyennant un prix global de 200 francs par tonne de minerai à 4 p. 100 (et avec augmentation de 6 francs par dixième d'unité en plus) livrée, lavée s'il y avait lieu, au pied de la mine; le matériel, câbles, outils, sacs, etc., leur était fourni par le concessionnaire, mais ils étaient presque toujours payés pour une large part en vivres et boissons, sur lesquels le concessionnaire faisait les bénéfices que nous avons dits.

D. — Prix de vente. — Emplois et débouchés des minerais de cobalt.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le minerai de cobalt rendu à Nouméa est couramment acheté à la teneur de 4 p. 100 de protoxyde de cobalt (soit 3,15 p. 100 de cobalt métallique) pour le minerai sec. Lorsque la teneur dépasse ce chiffre, le prix bénéficie d'une augmentation plus que proportionnelle, tandis qu'il

Digitized by Google

subit une diminution très importante si la teneur s'abaisse au-dessous de 4 p. 100.

Au moment de notre séjour dans la colonie, les prix pratiqués étaient les suivants :

Minerai à 4 p. 100	330 fr. la tonne
Les minerais à 3 p. 100 et 3 1/2 p. 100 étaient respectivement payés à raison de. 145 fr. et avec plus-value de 0fr,60 par chaque centième d'unité en plus desdites teneurs.	195 fr. la tonne
De 4 p. 100 à 5 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 4 p. 100 était payé à raison de..	0fr,80
De 5 p. 100 à 6 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 5 p. 100 était payé à raison de..	0fr,90
De 6 p. 100 à 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 6 p. 100 était payé à raison de...	1fr,00
A partir de 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 7 p. 100 était payé à raison de..	1fr,50
Ce qui portait la tonne de minerai à 8 p. 100 au prix de.....	750 fr. la tonne

Ces cours élevés résultent d'ailleurs d'un accroissement très brusque des demandes depuis deux ans.

Tandis que, pendant de longues années jusqu'en 1890, le minerai de cobalt à 4 p. 100 d'oxyde était acheté sur la place de Nouméa à raison de 72f,50 la tonne, son prix s'élevait entre 1892 et 1894 jusqu'à 80 francs, il atteignait 100 francs en 1897, et oscillait jusqu'au début de 1900 entre 92f,50 et 100 francs ; puis en dix-huit mois son prix doublait ; enfin, du mois de juin 1901 au mois de mai 1902, chaque marché, ou peu s'en faut, a marqué une augmentation de prix de quelques francs sur le précédent, si bien que les cours étaient, au milieu de 1902, ceux que nous venons d'indiquer.

Ces variations des cours ne semblent nullement dues à une hausse passagère de la valeur du cobalt en Europe, valeur qui paraît au contraire être restée à peu près

Digitized by Google

constante, mais beaucoup plutôt à ce fait qu'au début les acheteurs de minerai de cobalt en Nouvelle-Calédonie réalisaient des bénéfices considérables, et que l'importance de ces bénéfices les a amenés peu à peu à se faire une active concurrence et à faire ainsi monter les prix. La valeur du protoxyde de cobalt pur varie en effet en Europe, depuis plusieurs années, entre 20 et 25 francs le kilogramme (il valait en dernier lieu 23 francs d'après les renseignements que nous avons obtenus); dans ces conditions une tonne de minerai contenant 4 p. 100 de protoxyde à sec, et qui tient généralement 20 p. 100 d'humidité, renfermerait 32 kilogrammes d'oxyde, et en fournirait, après un traitement qui comporte une perte maxima de 15 p. 100 du cobalt contenu, 27 kilogrammes, valant de 540 à 675 francs, ou, en prenant la valeur de 23 francs le kilogramme, 621 francs. D'autre part, le prix de revient de cet oxyde pourrait être estimé ainsi :

	Francs
Prix d'achat de la tonne à Nouméa	330
Frais d'embarquement	5
Fret et assurances	35
Frais de débarquement et de transport à l'usine (variables), environ	5
Frais de première fusion	25
Frais d'affinage (rapportés à la tonne de minerai brut)	60
TOTAL	460

Cela laisse encore une large marge de bénéfice à l'importateur.

Mais les débouchés du cobalt étant, comme nous le ferons connaître ci-dessous, très restreints, et la hausse des prix ayant fait augmenter beaucoup la production, qui au cours de l'année 1902 a atteint presque le triple de celle de l'année 1901, on doit craindre que l'offre ne

Digitized by Google

dépasse rapidement la demande et que les cours ne viennent à s'abaisser de nouveau (*).

Cependant, l'oxyde de cobalt ayant des débouchés réguliers, quoique modestes comme quantité totale, au prix que nous venons d'indiquer, il paraît vraisemblable que les cours du minerai en Nouvelle-Calédonie doivent, non sans subir encore des oscillations passagères, se maintenir, sinon aux chiffres actuels, du moins à des chiffres largement rémunérateurs pour les exploitants, et doivent leur permettre d'utiliser d'une façon durable et permanente non seulement les amas particulièrement riches, mais encore des gîtes plus pauvres.

Le minerai de cobalt est aujourd'hui exporté uniquement à l'état cru : il a été autrefois, tout comme le minerai de nickel, l'objet d'une tentative de traitement sur place ; nous avons déjà mentionné les essais faits entre 1880 et 1884 à l'usine de la pointe Chaleix, soit pour obtenir des mattes de cobalt uniquement, soit pour obtenir des mattes mixtes tenant à la fois nickel et cobalt ; les premiers essais, qui étaient très justifiés du moment que l'on avait installé une usine de fusion, ont eu le même sort que ceux pour la fusion du nickel ; les seconds, qui consistaient à réunir les deux métaux dont la nature avait commencé la séparation, paraissent peu rationnels ; ils le seraient d'autant moins aujourd'hui que le nickel doit pouvoir être produit par des opérations métallurgiques dont le prix de revient ne soit pas trop élevé, et non pas à la suite de séparations chimiques délicates et onéreuses. D'autre part, en 1891-1892, la Société le Cobalt avait fondé près de Nouméa une usine destinée au traitement des minerais pauvres de cobalt par un procédé assez complexe qui a, croyons-nous, subi

(*) C'est ce qui s'est déjà produit dans une large mesure d'après les derniers renseignements que nous avons reçus.

Digitized by Google

plusieurs variantes; on a, en particulier, essayé la fusion des minerais de cobalt avec des pyrites cuivreuses comme fondant pour obtenir des mattes riches à la fois en cobalt et en cuivre. Après avoir donné lieu à l'exportation de quelque deux cents tonnes seulement de mattes, dont la teneur aurait atteint jusqu'à 20 p. 100 de cobalt, et qui auraient été d'une valeur de 3.500 francs la tonne, cette tentative a échoué.

Sans vouloir condamner le principe de ces essais, qui pourraient peut-être être repris utilement le jour où l'on aurait monté dans la colonie une usine de fusion du nickel, nous ferons remarquer que la fusion sur place est beaucoup moins indiquée pour les minerais de cobalt que pour ceux de nickel, pour diverses raisons. D'une part, le minerai de richesse moyenne valant actuellement 6 fois plus que le minerai de nickel, et étant destiné à valoir vraisemblablement toujours au moins quatre ou cinq fois plus, subit du fait des frais de transport en Europe une charge relative beaucoup moins considérable. D'autre part, il est susceptible d'un enrichissement par lavage, imparfait et d'un faible rendement, nous le reconnaissons, mais enfin cependant utile, que ne supporterait pas le minerai de nickel. Enfin, la teneur à laquelle le cobalt est exporté est, beaucoup plus que pour le nickel, voisine de la teneur à laquelle les opérations métallurgiques deviennent d'un rendement par trop faible; le traitement sur place permettrait donc moins facilement l'abaissement de la teneur limite du minerai.

Nous pensons donc que le minerai de cobalt sera encore longtemps exporté brut en Europe; et cela ne crée pas à l'exploitation de ce minerai une charge qu'il serait essentiel de voir disparaître à bref délai comme pour le nickel.

La consommation du cobalt se répartit par petites quantités entre diverses industries dont la principale est

Digitized by Google

la poterie, où la coloration bleue qu'il tend à donner à la pâte est employée à compenser la teinte rouge que des traces de fer lui communiquent trop souvent; il sert en outre à colorer la porcelaine et les émaux; enfin il fournit un grand nombre de matières colorantes variées. Nous devons d'ailleurs mentionner ici que les propriétés du cobalt métallique paraissent être tout aussi remarquables, sinon plus, que celles du nickel, et que, s'il n'est pas préféré à ce métal, c'est en raison de la disproportion considérable (voisine de 1 à 10) qui existe entre la valeur des deux métaux. Ces différents usages du cobalt, qui absorbent annuellement environ 150 à 200 tonnes d'oxyde, offrent des garanties de régularité telles qu'un débouché semble assuré au minerai calédonien, jusqu'à concurrence de 3 000 à 4 000 tonnes par an, pour peu qu'il conserve sur le marché le monopole à peu près exclusif qu'il a aujourd'hui.

Si en effet on consulte les statistiques publiées dans le recueil *The Mineral Industry*, que nous avons déjà mis à contribution, on constate que la production des minerais de cobalt, au cours des cinq dernières années, se serait répartie comme suit entre les différents pays du monde; nous mentionnons, en regard des tonnages, les valeurs sur place, qui peuvent donner une idée de la richesse des divers minerais; il est bon d'ajouter que la valeur comptée pour les minerais de Nouvelle-Calédonie est relativement beaucoup trop faible, d'une part parce qu'ils subissent sur place une dépréciation correspondant au fret jusqu'en Europe, et d'autre part parce que, comme nous l'avons expliqué, ils ont été pendant fort longtemps vendus à un prix très inférieur à leur véritable valeur. Sous réserve de cette observation, voici les chiffres que nous avons relevés :

Digitized by Google

PAYS	ANNÉE 1896		ANNÉE 1897		ANNÉE 1898		ANNÉE 1899		ANNÉE 1900	
	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur
	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs
Nouvelle-Calédonie (*)	4.823	482.300	4.757	475.700	2.373	237.300	3.294	336.000	2.438	275.500
Nouvelle-Galles du Sud	»	»	»	»	119	14.000	193	22.975	145	39.750
Chili	»	»	6	780	18	4.540	55	20.450	27	10.060
Espagne	18	9.000	13	17.000	»	»	»	»	»	»
Norvège	29	13.500	24	13.500	21	10.800	»	»	»	»
Prusse	181	49.340	121	31.280	34	8.500	17	4.250	4	800
TOTAUX	5.051	554.140	4.921	538.260	2.565	275.140	3.559	383.675	2.614	326.110

Ces totaux devraient être augmentés de quelques tonnes de minerais complexes, extraits en différents points de l'Allemagne et de l'Autriche, et ayant produit un peu de cobalt.

Comme on le voit, la Nouvelle-Calédonie n'a pratiquement aucun concurrent important pour la production du cobalt, puisque pendant toutes ces dernières années elle a fourni comme tonnage plus de 90 p. 100 des minerais de cobalt produits dans le monde entier, représentant comme valeur environ 80 p. 100 du total, et cela d'après les chiffres ci-dessus qui, comme nous l'avons dit, sont relativement beaucoup trop faibles pour la valeur des minerais de la Nouvelle-Calédonie.

Nous opposerons à ces chiffres, beaucoup trop faibles, ceux du 1er semestre 1902, au cours duquel il a été exporté 2 452 tonnes de minerai de cobalt représentant une valeur, au cours du minerai à Nouméa, de 800.000 francs environ ; rappelons d'ailleurs qu'on ne peut guère espérer que de tels chiffres se maintiennent complètement d'une façon durable.

(*) Chiffres d'exportation et non de production.

Digitized by Google

C'est donc un monopole presque absolu que détient aujourd'hui la Nouvelle-Calédonie pour la fourniture du minerai de cobalt au monde entier. Les gisements de ce minerai, quoique très capricieux, sont nombreux et étendus ; aussi leur exploitation paraît-elle devoir assurer, pour bien des années encore, un chiffre d'affaires qui est loin d'être négligeable. Mais, pour ne pas risquer de voir cette branche de l'industrie minière décliner peu à peu par suite du gaspillage des gîtes, il serait bien nécessaire que l'exploitation en fût poursuivie d'une manière moins imprévoyante.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

LE FER CHROMÉ.

A. — Indications générales et historiques.

Le fer chromé se montre associé avec une constance remarquable à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie : on le rencontre soit en roche dans les péridotites fraîches ou plus ou moins complètement serpentinisées, soit en grains séparés dans les argiles rouges qui proviennent de leur décomposition. Nous n'avons pas examiné au microscope une seule plaque mince de péridotite ou de roche serpentineuse sans y apercevoir, inclus dans la pâte, des cristaux ou des grains de fer chromé, de même que nous n'avons pas analysé un seul fragment de ces roches sans que la partie demeurée insoluble dans les acides ne contînt une quantité appréciable de fer chromé, représentant généralement en poids plusieurs millièmes. D'autre part, toutes les formations ferrugineuses que nous avons désignées sous le nom d'argiles rouges, qui doivent, comme nous l'avons indiqué, être considérées comme un résidu de la décomposition des péridotites, renferment une proportion notable (atteignant parfois plusieurs centièmes) de grains de fer chromé, et les sables lourds des ruisseaux qui descendent des massifs serpentineux sont très riches en fer chromé.

A ces deux modes d'occurrence normaux et constants du fer chromé correspondent, lorsque des circonstances spéciales en ont permis la concentration en un même

Digitized by Google

point, deux types de gisements exploitables : les gisements de fer chromé en roche ou primitifs, soit à l'état de filons, soit à l'état d'amas, et les gisements d'origine détritique ou secondaires, désignés par l'expression usuelle de « gisements de fer chromé d'alluvions ».

Dans les gisements en roche, le fer chromé apparaît, tantôt en masses à cristallisation confuse et sans forme extérieure nette, et tantôt en cristaux octaédriques plus ou moins bien formés, disséminé dans une gangue silicatée. Dans la plupart des échantillons que nous avons rencontrés, qui provenaient, il est vrai, du voisinage des affleurements, cette gangue paraissait amorphe et était constituée par des silicates décomposés, alumineux et magnésiens et légèrement ferrugineux ; au microscope elle se montrait riche en produits serpentineux et talqueux. Mais dans quelques échantillons, provenant les uns de la mine la Tchaux, les autres de la mine Joséphine à la baie des Pirogues, cette gangue est constituée, tantôt par du diallage parfois très frais et bien cristallisé, et tantôt par du péridot. Exceptionnellement on rencontre le fer chromé massif sous forme d'un agrégat d'éléments en forme d'écailles, présentant un aspect presque spéculaire.

Dans les gisements d'origine détritique, il est le plus souvent en fragments brisés, mais il est parfois sous forme d'octaèdres assez petits et plus ou moins intacts : il se présente rarement en petits galets roulés. Dans ces derniers gisements, il est généralement recouvert d'un léger enduit de rouille qui lui fait donner le nom de « chrome rouge » ; cet enduit paraît être le seul résidu de la gangue qui était associée au minerai dans son gisement primitif ; le « chrome rouge » se trouve donc être très pur, et le minerai connu sous ce nom est en conséquence fort apprécié.

Avant d'entrer dans quelques détails au sujet des différents gisements connus qui se rattachent à l'un ou à

Digitized by Google

l'autre de ces deux types, nous mentionnerons encore que, le plus souvent, le fer chromé de la Nouvelle-Calédonie paraît se rapprocher beaucoup de l'espèce minérale que l'on appelle fer chromé ou chromite, c'est-à-dire du chromite de fer Cr^2O^3FeO, qui doit contenir théoriquement 68 p. 100 de sesquioxyde de chrome; il ne paraît pas être mélangé ni à du fer magnétique, ni à de la picotite pauvre en chrome, minéraux qu'on pourrait s'attendre à rencontrer dans la formation serpentineuse, et qu'il serait difficile de séparer du fer chromé, dont ils diminueraient beaucoup la teneur en sesquioxyde de chrome : c'est ce que fait immédiatement supposer la facilité avec laquelle on obtient, souvent sans lavage aucun, et d'autres fois avec un lavage très sommaire, des produits courants à 50 p. 100 ou même 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome, et quelquefois plus. C'est ce que confirment d'ailleurs nos observations : les échantillons que nous avons recueillis sur les différents gisements que nous avons visités ne contenaient pas de quantités notables de magnétite, et s'ils n'étaient pas tous constitués par de la chromite pure, ils ne s'en éloignaient guère que par la substitution, parfois en proportion importante, de magnésie au protoxyde de fer pour s'associer au sesquioxyde de chrome, substitution qui ne tendrait qu'à augmenter la teneur du minerai en chrome; quelquefois cependant, une petite quantité de sesquioxyde de chrome était remplacée par de l'alumine. C'est ainsi que deux échantillons provenant, l'un de la mine Georges Pile à la baie Ngo (chrome d'alluvions), et l'autre de la mine Anna-Madeleine à la baie du Sud (chrome en roche), que nous avons analysés après les avoir lavés à l'acide pour éliminer les matières étrangères, ne se sont montrés contenir ni l'un ni l'autre de fragments attirables à l'aimant (fer magnétique), et ont donné à l'analyse des teneurs en sesquioxyde de chrome respectivement égales à 65,8 p. 100 et 68,9 p. 100; le dernier

Digitized by Google

était très chargé en magnésie. Cependant, certaines analyses, se rapportant précisément à des échantillons de la baie Ngo à faible teneur, nous ont été communiquées, qui indiquaient d'une part des quantités d'alumine et de magnésie très supérieures à celles qui auraient pu être combinées à la silice de la gangue, et, d'autre part, des teneurs en fer inférieures à celles qui correspondraient à sa combinaison au chrome à l'état de chromite de fer; cela ferait supposer qu'il existait dans ces échantillons de la picotite plus ou moins pauvre en chrome; néanmoins, les quantités des différents éléments correspondaient assez mal à une semblable hypothèse, nous ne pouvons donc pas considérer la chose comme étant bien établie. C'est un point qui mérite cependant d'attirer l'attention des chercheurs comme pouvant leur réserver éventuellement des mécomptes.

L'abondance du fer chromé en Nouvelle-Calédonie est telle que, dès la première exploration géologique de l'île faite par M. Garnier, celui-ci fut frappé de la fréquence avec laquelle s'y montre ce minerai, qu'il déclare être « le lien commun et le compagnon constant (*) » des diverses roches magnésiennes : il mentionne sa présence à la fois en grains dans les schistes serpentineux, en cristaux dans les serpentines, en masses ou amas dans les argiles, et enfin sous forme de sables sur les rivages et dans le lit de certains ruisseaux; mais il ne retient, comme étant exploitables avec profit, que les gîtes en amas dans les argiles. Il signale la possibilité d'exploiter, à raison de 11 fr. 50 par tonne, un semblable amas qui existait au Mont-Dore, et dont le minerai aurait tenu 61,333 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Il ajoute qu'un tel minerai aurait pu, à l'époque, être vendu en France à raison de 200 francs la tonne.

(*) *Loc. cit.*, p. 81.

Digitized by Google

Lorsque, dix ans plus tard, M. Heurteau dressait un inventaire des richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, il reconnaissait, avec M. Garnier, l'abondance du fer chromé, mais il regardait comme beaucoup trop faible le prix de revient sur place, estimé à 11 fr. 50, pour le minerai du gisement en question, et, tenant compte du fret, qui était alors aux environs de 100 francs de Nouvelle-Calédonie en Europe, il arrivait à cette conclusion que le prix de vente de 150 à 160 francs, qui était celui sur lequel il fallait chiffrer alors, laisserait sans doute une marge suffisante pour pouvoir faire une exploitation régulière et bien conduite. Il exprimait l'espoir que l'initiative individuelle tenterait pareille entreprise, qui n'avait pas été essayée jusque-là. D'après les indications de la statistique des exportations, ce n'est qu'en 1880 que cette tentative eut lieu pour la première fois : elle fut immédiatement couronnée de succès, puisque de 500 tonnes en 1880 l'exportation s'est élevée l'année suivante à 2.300 tonnes, pour se maintenir pendant une dizaine d'années entre 2.000 et 3.000 tonnes par an, pour atteindre dans les dernières années une moyenne de plus de 10.000 tonnes, et même pour s'élever à 17.600 tonnes en 1901. Voici d'ailleurs comment elle s'est répartie entre les différents gisements en 1901 :

	tonnes.
Dôme de Tiebaghi (2 exploitations)	2.450
Baie Ngo (2 exploitations)	4.600
Bassin de la rivière des Pirogues (une exploitation avec évacuation du minerai par la baie Ngo)	8.533
Groupe de la rivière de Pourina (2 exploitations)	1.284
La Coulée (une exploitation)	300
Cap Goulvain (une exploitation)	280
Baie Ouié	202
TOTAL	17.649

Ce ne sont guère jusqu'ici, sauf quelques exceptions pas-

Digitized by Google

sagères, que les gisements dits de chrome d'alluvions qui ont fourni le fer chromé exporté de la colonie (soit près de 150.000 tonnes en tout); il n'y a en effet jamais eu sur les gisements en roche que des tentatives d'exploitation sans succès durable.

B. — Gisements de fer chromé en roche du sud et du centre de l'île.

Comme nous l'avons dit, le fer chromé est un élément qui se retrouve d'une façon absolument constante dans les péridotites plus ou moins serpentinisées qui occupent une si large place dans les formations néo-calédoniennes; mais il n'y existe le plus souvent que sous forme de petits cristaux de quelques dixièmes de millimètre de dimensions, disséminés d'une façon assez régulière dans toute la masse de la roche. Cependant, dans un certain nombre d'entre les massifs de péridotite, il s'est produit une ségrégation plus complète du fer chromé qui, tout en se retrouvant encore disséminé dans la masse de la roche, se montre en outre concentré par places soit dans des amas, soit dans des filons : il y est quelquefois sensiblement pur, mais le plus souvent il est associé à une gangue constituée par des silicates magnésiens. Assez peu nombreux jusqu'à ces dernières années étaient les gisements de fer chromé de cette nature connus, ou du moins un peu explorés : quelques tentatives avaient été faites pour en exploiter trois ou quatre sur la côte Est (au Sud de Nouméa, près de Saint-Vincent, et près de Bourail); elles avaient été peu fructueuses, et l'on avait préféré reporter l'exploitation sur les gisements d'origine détritique. Dans ces dernières années, l'attention a été rappelée sur les gisements en roche, qui existent en particulier assez nombreux dans la puissante formation serpentineuse du Sud de l'île; on en a d'ailleurs encore signalé en d'autres

Digitized by Google

points de la colonie, jusques et y compris le massif du dôme de Tiebaghi au voisinage de l'extrémité Nord de l'île.

Bien que nulle part l'exploration de ces gisements ne permette d'en définir exactement les limites et le caractère, on peut néanmoins dire que plusieurs d'entre eux paraissent plutôt se rattacher au type des filons, ou au moins des lentilles aplaties, qu'à celui des amas. Nous avons visité un groupe important de ces gisements au voisinage de la baie du Sud, plusieurs le long de la côte Est, à Plum, à Saint-Vincent, et près de Bourail, et enfin celui du dôme de Tiebaghi, qui est d'ailleurs associé à d'importantes formations de fer chromé détritique.

Autour de la baie du Sud, ou plus exactement au flanc des différents mamelons qui entourent la Plaine des Lacs, sorte de plateau serpentineux d'une altitude moyenne de 200 mètres environ, les ségrégations de fer chromé dans la roche paraissent particulièrement nombreuses; il en a été signalé, entre autres, des gisements entre la baie des Kaoris et le Lac en 8 (mine Muriel) (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sur les hauteurs qui dominent la rive gauche de la rivière des Lacs (mine Anna-Madeleine), sur le mamelon de la mine la Tchaux aux sources de la rivière du Carénage, etc... Aucun d'eux n'est exploité actuellement ; on n'y poursuit que quelques travaux de recherches, mais on en étudie la mise en valeur en les reliant au rivage de la baie du Sud par une voie ferrée.

Dans cette région les péridotites apparaissent sous des aspects divers : tantôt elles sont particulièrement riches en péridot, dont elles se montrent pour ainsi dire uniquement formées, elles en sont d'autant plus basiques et en même temps plus accessibles à l'altération et à la transformation en serpentine; par places, au contraire, l'enstatite est abondante et s'étale en grands cristaux à larges clivages au milieu du péridot finement grenu.

Digitized by Google

Ces péridotites constituent la totalité de tous les sommets qui entourent la Plaine des Lacs; sur leurs flancs reposent des manteaux de plusieurs mètres d'épaisseur d'argile rouge, tandis qu'à leur pied se développe une plaine, dont le sous-sol est vraisemblablement constitué également par de semblables argiles, mais dont la surface, souvent marécageuse, est recouverte d'une couche de grains de fer oxydé, enduits d'une poussière de même nature plus ou moins hydratée et jaunâtre. Ces mêmes grains ferrugineux se retrouvent tout autour des deux lacs (Grand Lac et Lac en 8) et au fond de ceux-ci; mais ils s'y trouvent débarrassés de semblables poussières et se présentent en éléments noirs plus ou moins polis par les eaux, ce qui les a parfois fait prendre pour du fer chromé, et a fait dire, comme on le répète souvent à tort, que les bords et le fond des deux lacs sont uniquement constitués de grains de fer chromé. Cet élément, qui existe dans les roches des alentours, et qui y existe même avec une abondance particulière, se retrouve bien à la fois dans les argiles rouges et au milieu des grains ferrugineux, mais on n'a pas encore, à notre connaissance, signalé de point où il ait subi une concentration suffisante pour y être exploitable, et c'est dans la roche même qu'il s'est trouvé concentré par ségrégation, sans doute au moment de la solidification.

Parmi les différents gisements qui se trouvent dans le groupe que nous avons défini ci-dessus, celui qui se présente avec la plus belle apparence est celui de la mine *Anna-Madeleine*, mine qui englobe, avec les périmètres contigus qui en constituent des extensions, une longue ligne de crêtes venant mourir au bord de la rivière des Lacs. Bien que le périmètre de la concession ait, avec ses extensions successives, une étendue de plus de 2.000 hectares, nous n'avons pu constater la présence d'un gisement que dans une partie très restreinte de ce péri-

Digitized by Google

mètre, sur le contrefort nord-oriental de la ligne de crêtes. Il se signale dès le pied (versant Sud) de l'escarpement par une traînée assez large, descendant la pente de la montagne, où le sol, constitué par des blocs séparés de péridotite à enstatite et par les affleurements de cette même péridotite en place, est abondamment parsemé de fragments de fer chromé; la dimension de ces fragments varie depuis celle d'une noisette jusqu'à une portion notable de mètre cube et parfois même davantage; ce fer chromé présente ici l'aspect de masse écailleuse que nous avons indiqué ci-dessus, il paraît être d'une pureté à peu près parfaite, ne laissant voir que de très légers enduits ferrugineux entre les diverses écailles, enduits qui suffisent cependant à lui enlever le caractère d'un minerai massif; à l'analyse un échantillon choisi nous a donné les résultats suivants :

Sesquioxyde de fer soluble		1,09
Fer chromé insoluble	protoxyde de fer	16,70
	magnésie	11,10
	alumine	3,00
	sesquioxyde de chrome	68
	TOTAL	99,89

Lorsque l'on s'élève le long du flanc de la montagne en suivant cette traînée de fer chromé, on voit les blocs devenir de plus en plus gros et nombreux, et, lorsqu'on parvient sur la crête, on y constate la présence, en saillie très nette sur le reste du contrefort, d'un bloc énorme de fer chromé de même nature, brillant au soleil, et émergeant tout dénudé au milieu des maigres broussailles qui poussent dans les interstices des blocs de péridotite. En examinant avec soin les blocs voisins, nous en avons trouvé d'autres, également de fort volume, paraissant, de même que celui-ci, être des blocs en place; ils s'alignent assez exactement avec le premier dans une direction Nord-Sud sur une longueur représentant au total une centaine

Digitized by Google

de mètres; en cherchant à suivre cette direction plus loin vers le Nord ou vers le Sud, nous avons trouvé la crête coupée par deux ravins, et au delà de ceux-ci nous n'avons pas pu, au cours d'un examen nécessairement un peu sommaire, mais que nous avons été surpris de ne pas trouver fait à loisir par les concessionnaires de la mine, retrouver de semblables blocs ; les pentes de la montagne au Nord et au Sud de la traînée que nous avons mentionnée cessent d'ailleurs assez promptement d'être recouvertes de blocs de fer chromé. Ajoutons que les blocs en place que nous avons observés ne présentent perpendiculairement à la direction Nord-Sud que des dimensions restreintes, de 1 à 2 mètres, et que, de part et d'autre de la saillie qu'ils constituent, on retrouve des éboulis de péridotite; il semble donc qu'il y aurait là l'indication, sur une centaine de mètres de longueur, de l'affleurement d'un filon de 1 à 2 mètres de puissance de fer chromé pur, la résistance du minerai aux agents atmosphériques ayant laissé, en saillie sur la roche moins dure des épontes, une partie des affleurements. A en juger par les apparences que nous avons relevées au cours de notre examen rapide, ce filon n'aurait guère de continuité en direction, ce qui amène naturellement à se demander si ce n'est pas seulement un amas lenticulaire. Quant à la question du prolongement de cette formation en profondeur, nous n'avons pu recueillir aucune indication qui permette de la résoudre, et l'on ne peut que s'étonner que les concessionnaires d'un affleurement aussi remarquable n'aient pas songé à en entreprendre une exploration, si superficielle fût-elle.

Plus loin vers le Sud-Ouest, le fer chromé n'apparait qu'associé à des silicates magnésiens : à la mine *la Tchaux* les affleurements ont un caractère assez nettement filonien, autant qu'on peut juger de la chose par quelques obser-

Digitized by Google

vations isolées ; ils se montrent sur le flanc d'une montagne en pain de sucre surbaissé qui s'élève jusqu'à la cote 450, au-dessus de la plaine dont l'altitude moyenne est ici de 225 mètres. A la cote 315 on rencontre un premier affleurement présentant nettement une direction Nord-Sud (la même que celle que nous avons notée à la mine Anna-Madeleine à quelque 6 kilomètres au Nord-Est) avec une plongée de 45 degrés vers l'Ouest ; la formation, puissante de 3 mètres, est constituée par du fer chromé à larges facettes, associé à des quantités variables d'une matière amorphe tantôt blanche ou jaune pâle, tantôt rouge de rouille et tantôt verte, qui est un silicate alumineux magnésien généralement décomposé et oxydé au voisinage des affleurements. Cette formation est comprise entre des épontes de péridotite dans lesquelles le fer chromé est encore abondant, soit en mouches, soit en petits filonnets. A quelques mètres plus haut un autre affleurement de minerai analogue paraît appartenir à une sorte de ramification montante du premier filon ; enfin, à 7 mètres au-dessus de celui-ci, semble en affleurer un second suivant lequel a été amorcée une petite descente. Plusieurs fouilles de faible importance ont été faites sur ces affleurements, elles se répartissent à peine sur 50 mètres en direction et 10 mètres de verticale ; un assez grand nombre de tonnes de minerai en ont été extraites ; ce minerai contient, comme nous l'avons dit, une proportion plus ou moins forte, mais très notable, de silicates alumineux magnésiens. Le prolongement en direction de ces affleurements n'est pas du tout connu ; la montagne étant en forme de cône, il semble qu'on devrait trouver aisément des affleurements tout autour, y marquant à peu près la trace d'une section oblique ; ici encore les recherches qu'il aurait été tout indiqué de poursuivre n'ont pas été faites, et nous n'avons rien pu observer de plus, d'autant plus que la végétation est fort abondante sur ce mamelon ;

Digitized by Google

au pied du mamelon, et à peu près suivant les génératrices qui correspondent aux affleurements, on trouve des sables chargés de fer chromé et des blocs éboulés.

D'après ce qui nous a été dit, le mamelon qui se trouve immédiatement au Sud de celui-ci et à quelque 500 mètres de distance seulement, c'est-à-dire dans le prolongement du filon supposé, a été exploré sans succès ; mais, en franchissant vers l'Est un petit col, pour passer du bassin de la rivière du Carénage dans celui de la rivière Bleue, on retrouve le fer chromé sur le périmètre de la mine *Bonne-Veine :* une carrière ouverte à la cote 210, à titre de simple travail de recherche, a mis à découvert un affleurement qui paraît également être celui d'un filon de près de 1 mètre de puissance dirigé Nord-Sud et plongeant à 45 degrés environ vers l'Est ; mais ici les produits magnésiens associés au fer chromé sont abondants et la teneur en chrome du minerai brut est relativement faible : on y a trouvé cependant quelques beaux blocs de minerai riche. A une soixantaine de mètres plus au Sud, et à une cote d'une vingtaine de mètres inférieure, on aperçoit un nouvel affleurement de caractère identique, et qui paraît bien correspondre au prolongement de la même formation.

Notons enfin la présence, un peu plus loin vers l'Ouest sur le même périmètre Bonne-Veine, d'une assez puissante formation détritique de fer chromé. Celle-ci se rencontre dans les argiles rouges qui s'étalent sur la pente d'une croupe arrondie ; au pied de cette pente la surface de l'argile est semée de débris de fer chromé ; plus haut, de semblables débris se retrouvent, formant une couche d'une certaine épaisseur ; et, au voisinage de la crête même, on arrive à des amas de cristaux ou de petites masses plus ou moins désagrégées avec taches d'oxyde de fer, paraissant provenir de la décomposition sur place de minerais en roche tels que ceux que nous venons de

Digitized by Google

décrire. Le fer chromé fourni par ces derniers gisements est suffisamment pur pour être marchand tel quel, et on l'exploite, sans grande activité d'ailleurs faute de moyens de transport.

Nous aurons à signaler d'importants gisements du même genre plus à l'Ouest dans la vallée de la rivière Ngo et des tributaires de gauche de la rivière des Pirogues, mais nous les décrirons ci-après avec les gisements d'origine détritique. Ajoutons qu'au moment où nous avons quitté la colonie, les découvertes de gisements de fer chromé, en roche croyons-nous, paraissaient se multiplier beaucoup au Nord et à l'Est de ceux que nous avons visités, et qu'un très grand nombre de déclarations de recherches pour chrome ont été produites dans les mois de juin et juillet 1902, se rapportant à cette région.

Un autre gisement de fer chromé en roche donnait lieu à des travaux de recherches non loin de là au moment de notre séjour en Nouvelle-Calédonie; c'est celui de la mine *Lucky-hitt*, près de Plum, qui avait été, en 1880, l'objet de la première tentative sérieuse d'exploitation du chrome dans la colonie. Après avoir fourni, en quelques années, une dizaine de milliers de tonnes de minerai, provenant vraisemblablement surtout d'un amas d'origine détritique, et après avoir été partiellement explorée dans la partie du gisement qui se trouvait en roche, la mine fut abandonnée. Le gisement en place, situé sur la rive gauche du ravin de la petite rivière de Plum, se présente au milieu de roches du même type que celles que nous avons rencontrées à la baie du Sud, et le minerai est constitué par une association de fer chromé et des mêmes silicates alumineux magnésiens qu'à la Tchaux; tantôt c'est le premier de ces éléments qui domine, tantôt c'est le second, et l'on passe sur une faible distance d'une qualité de minerai à l'autre. Quant à l'allure du gisement,

Digitized by Google

elle ne montre rien de net : plusieurs affleurements ont été explorés présentant des puissances, des directions et des pendages variables ; il ne semble donc pas que l'on ait ici affaire à des filons nets, mais plutôt à des amas irréguliers. Les travaux souterrains, assez développés, qui y ont été poursuivis, et que l'on y poursuit encore, sont, de ce fait même, des plus irréguliers. Ils paraissent néanmoins avoir montré que le gisement est important ; malheureusement la pureté du minerai laisse à désirer : un triage soigneux peut fournir une certaine quantité de minerai tenant aux environs de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, ce qui est actuellement à peu près la limite d'exploitabilité, mais on doit abattre en même temps des quantités beaucoup plus considérables de minerai à 30 p. 100, invendable tel quel, et exigeant par suite une concentration nécessairement onéreuse. Aussi les auteurs de la première tentative d'exploitation avaient-ils dû installer au pied de la montagne une petite laverie, comprenant un concasseur à mâchoires, un broyeur à meules et une table dormante pour la concentration du fer chromé, le tout actionné par une petite locomobile. Grâce à ce dispositif, le minerai, descendu par câbles de la mine à la laverie, était porté à une teneur suffisante pour être marchand, mais on perdait des quantités considérables de fer chromé ; aussi l'exploitation ne fut-elle pas rémunératrice.

On parle aujourd'hui, si le résultat des travaux d'exploration entrepris paraît assez satisfaisant, d'installer une laverie mieux montée et assurant en particulier une perte beaucoup moindre de minerai, ce qui serait aisé à réaliser étant donné la très grande différence de densité entre le fer chromé et sa gangue ; cette laverie serait mise en relation avec l'orifice, ou les orifices, de la mine par un plan incliné aérien, et serait réunie au bord de la mer par une petite voie ferrée. Au moment de notre visite, les

Digitized by Google

travaux d'exploration n'occupaient pas moins de vingt-cinq ouvriers.

Une tentative d'exploitation du même genre, mais que les mêmes circonstances ont rendue également infructueuse, a eu lieu, il y a quatre ans, sur la mine *Chromière* près de Saint-Vincent. La mine, située dans le massif serpentineux du mont Koungouauri, où le nickel existe également et paraît même plus abondant que le chrome, se trouve à 330 mètres d'altitude sur le flanc Sud d'un contrefort séparant les deux bras de la haute Tamoa, précisément en face d'une ancienne exploitation de nickel. On avait d'abord rencontré, sur le flanc de la montagne, de petites quantités de fer chromé détritique et naturellement enrichi; mais, lorsqu'on a voulu attaquer le gisement en roche, on s'est trouvé en présence de veines enchevêtrées, assez puissantes il est vrai, mais peu régulières, d'un minerai « piqué » constitué par des mouches assez abondantes de fer chromé dans une gangue silicatée, et qu'il fallut laver pour le porter à une teneur commerciale; un échantillon, que nous avons recueilli au hasard, nous a donné à l'analyse le résultat suivant :

Partie soluble dans les acides.	Eau	1,1	19,4
	Silice	3,1	
	Sesquioxyde de fer	2,9	
	Alumine	3,9	
	Magnésie	8,4	
Partie insoluble.	Sesquioxyde de chrome	52	80,1
	Protoxyde de fer	24	
	Silice	1,1	
	Sesquioxyde de fer	2,2	
	Alumine	0,6	
	Magnésie	0,2	

On fut donc obligé de créer une laverie, aujourd'hui en ruines, en même temps qu'il était nécessaire d'établir

Digitized by Google

jusqu'au bord de la rivière un petit tramway. Ces frais de premier établissement n'auraient pu être rémunérés que par une extraction importante d'un minerai dont le prix de revient n'eût pas été trop élevé; c'est ce qui n'a pu être réalisé, et cela a amené l'abandon du gisement, dont les conditions naturelles n'avaient, en somme, rien de particulièrement favorable.

Plus favorables étaient les conditions dans lesquelles se présentait le fer chromé à la mine *Belle-Pluie*, près du cap Goulvain; c'est sous forme d'un filon net, dirigé Est-Ouest, s'enfonçant presque verticalement dans la montagne, et qui a pu être suivi avec régularité jusqu'à une centaine de mètres du jour horizontalement; il a été partiellement dépilé à trois niveaux espacés de 10 en 10 mètres. La puissance du filon était voisine de 1 mètre, et la majeure partie du remplissage était du fer chromé presque massif; aussi, sans laver le minerai extrait, et en ne laissant au remblai que peu de produits pauvres, pouvait-on réaliser une teneur de 50 p. 100 en sesquioxyde de chrome. Mais les transports étaient onéreux : quatre câbles à roulettes successifs étaient nécessaires pour descendre le minerai jusqu'au pied de la montagne; il devait ensuite être charroyé, au prix de 10 à 12 francs la tonne, jusqu'à l'embouchure de la rivière du Cap, puis il était chargé dans des chalands, et il était enfin transbordé à bord du bateau qui l'emportait à Nouméa. Aussi deux tentatives d'exploitation, qui ont eu lieu en 1898-1899 et au début de 1901, se sont-elle soldées par des pertes.

Nous ne reparlerons pas ici du gisement de fer chromé de la mine *Espérance*, située dans la vallée de la Pouéo près de Bourail, qui a été abandonné après exécution d'un travail insignifiant, et qui ne présente d'intérêt, comme nous l'avons dit, qu'en raison de la découverte de sulfure de nickel qui aurait eu lieu dans le filon en question.

Digitized by Google

C. — Gisements du dôme de Tiebaghi.

Nous citerons ensuite les beaux gisements du dôme de Tiebaghi.

Le puissant massif serpentineux qui forme ce « dôme » est constitué par une péridotite à enstatite, légèrement serpentinisée dans son ensemble : le fer chromé et le minerai de cobalt sont abondants dans ce massif, tout particulièrement sur ses contreforts orientaux ; le premier d'entre ces minerais y a été signalé en un grand nombre de points ; il était exploité, au moment de notre passage, sur les mines *Vieille-Montagne*, *Bellacoscia* et *Tiebaghi*.

Les gisements exploités actuellement sur ces trois mines sont d'origine détritique ; la dernière montre, en outre, l'affleurement d'un massif, sans doute assez puissant, de beau fer chromé en roche.

Ce gisement en roche apparaît sur la crête et sur les pentes douces d'un contrefort serpentineux dont la roche ne présente aucune particularité marquante ; cette péridotite montre, en quelques points, des têtes altérées légèrement nickelifères, et on peut noter également sur le contrefort qu'elle constitue la présence de blocs d'une diorite finement grenue, à feldspaths très basiques, provenant vraisemblablement d'un filon ou d'une amygdale dans la péridotite ; on y ramasse en outre des quartz, résultant, comme d'habitude, de l'altération de la péridotite, quelques-uns d'entre eux ont un aspect opalin. Enfin, la plupart des pentes suffisamment douces sont recouvertes d'un manteau d'argile rouge, où le fer chromé est abondant et où des rognons cobaltifères sont connus en plus d'un point.

Le croquis reproduit par la *fig.* 5 de la Pl. IV indique la disposition de l'affleurement, qui rappelle celui de la mine Anna-Madeleine. C'est sur la crête d'un des nombreux contreforts qui se ramifient tout autour du sommet allongé

Digitized by Google

du dôme de Tiebaghi (cotes maxima 600 à 650) que les têtes de fer chromé font saillie ; cette crête ne présente nullement une arête vive rocheuse, mais seulement une ligne de changement de pente entre la surface à peu près aplatie du dôme et les pentes plus ou moins adoucies qui descendent sur la vallée de la Néhoué ; de part et d'autre de l'arête, le sol est couvert d'argiles rouges détritiques, recouvertes elles-mêmes de grains et de blocs d'oxyde de fer et de fer chromé errants ; et ce n'est que sur la ligne de crête que nous venons de définir qu'apparaissent des blocs beaucoup plus gros, qui paraissent assez bien marquer la ligne d'affleurement d'un filon ou d'une lentille d'une roche résistante aux agents atmosphériques ; les blocs de fer chromé s'alignent dans une direction N. 105° E. sur une centaine de mètres de longueur. L'extrémité orientale de l'affleurement indiquerait pour le filon une puissance de 6 à 8 mètres de fer chromé pur. Vers l'Est, l'affleurement est interrompu par un petit ravin qui est creusé dans les argiles rouges sans s'enfoncer jusqu'à la roche dure sous-jacente, et qui ne montre pas la trace du passage d'un filon ; au delà du ravin, on retrouve encore un bloc isolé, peut-être en place, de fer chromé ; vers l'Ouest, on voit s'associer aux beaux blocs de fer chromé pur, puis leur succéder, des blocs ferrugineux renfermant des paillettes de fer chromé, puis enfin de simples blocs ferrugineux scoriacés, tels que ceux que nous avons déjà décrits comme constamment associés à la formation serpentineuse, et qui, comme eux, ne renferment plus de chrome qu'en faible proportion. Plusieurs d'entre ces blocs sont assez volumineux et assez profondément enracinés pour qu'il soit fort possible qu'ils soient en place, comme s'ils faisaient suite vers l'Ouest aux blocs de fer chromé avec lesquels ils s'alignent assez bien. Ils sont constitués presque entièrement d'hématite rouge et ne sont pas magnétiques ; ils ont une apparence scoriacée et

Digitized by Google

caverneuse, sans forme bien définie; cependant on y relève parfois des indications d'octaèdres plus ou moins rongés qui feraient supposer qu'ils proviendraient de l'oxydation de magnétite; ceux qui contiennent des parcelles de fer chromé proviendraient, dans cette hypothèse, de l'oxydation de mélanges de magnétite et de fer chromé.

On serait donc assez porté à croire que l'on est ici en présence des affleurements d'une ségrégation métallique au milieu de la masse de la péridotite; cette ségrégation aurait originairement été constituée (et serait peut-être constituée encore aujourd'hui en profondeur) de magnétite et de fer chromé, et ce dernier se serait dans certaines parties isolé sous la forme d'une sorte de noyau de fer chromé pur.

Mais ici, comme à la baie du Sud, toute exploration du gisement a été négligée par le concessionnaire, et nous n'avons, pour appuyer notre opinion, que les quelques constatations que nous avons faites personnellement et qu'on n'avait même pas songé à faire jusqu'ici. Quant à savoir ce que devient le gîte en profondeur, nous n'avons aucune indication à ce sujet. Cependant, l'abondance du fer chromé détritique déjà arraché à cet affleurement semble montrer qu'il ne s'agit pas seulement de quelques blocs isolés, mais bien d'une masse assez puissante. Il est presque superflu d'ajouter qu'étant aussi peu renseigné sur son extension et sa consistance, on ignore complètement les conditions dans lesquelles ce gisement pourra être exploité; c'est seulement une réserve sur laquelle l'exploitant compte, pour le moment où le fer chromé d'alluvions aura été épuisé.

Il nous reste à dire quelques mots de la façon dont se présente celui-ci. Le croquis de la *fig.* 5, Pl. IV, fait voir que la pente qui descend de l'affleurement vers l'Est est recouverte de grains et de blocs de fer chromé : le sol

Digitized by Google

est en effet jonché, sur plus d'une centaine de mètres suivant la pente, de ces éléments qui présentent des dimensions variant de la grosseur d'une noisette à celle de blocs de plusieurs centaines de kilogrammes ; un peu plus vers l'Ouest, le fer chromé est mélangé de blocs ferrugineux (hématite plus ou moins hydratée à la surface), dont il ne pourrait être séparé que par un triage minutieux ; ici, au contraire, il est pratiquement pur et il n'y a qu'à le ramasser. Mais, en outre, l'épaisse couche d'argile qui recouvre cette pente contient un dépôt, de puissance et d'allure irrégulières, de débris de fer chromé qui paraissent s'être concentrés en raison de leur forte densité, après avoir été entraînés sur un court espace par les eaux superficielles qui apportaient en même temps les éléments qui ont constitué ces masses argileuses.

Cette dernière partie du gisement est d'une exploitation particulièrement aisée, puisqu'il suffit de découvrir le lit chromifère, en enlevant quelques décimètres d'argile, pour pouvoir ensuite ouvrir, sur des hauteurs atteignant jusqu'à 1 mètre, des chantiers où l'abatage ne comporte qu'un travail de terrassement presque sans triage. On obtient ainsi immédiatement des produits dont la teneur en sesquioxyde de chrome varie de 50 à 55 p. 100. Aussi est-ce par là que l'exploitant du gisement, qui n'en est d'ailleurs que l'amodiataire, en avait commencé l'exploitation, quitte, s'il y a lieu, à attaquer plus tard le reste. Comptant pouvoir réaliser, en quelques années, une extraction de 40.000 à 50.000 tonnes, il a établi les plans inclinés aériens (2 plans principaux et en outre différents petits plans auxiliaires) nécessaires pour descendre le minerai jusque dans la vallée, et il construisait, au moment de notre passage, une voie ferrée, longue de 8 kilomètres, destinée à relier le pied de la mine à la baie de Néhoué, où doit avoir lieu, par l'intermédiaire de chalands, l'embarquement du minerai.

Digitized by Google

Les gisements de fer chromé du dôme de Tiebaghi ne sont pas limités à celui que nous venons de décrire, et, comme nous l'avons indiqué, trois autres exploitations se développent à l'Est de celle-ci ; elles portent toutes trois uniquement sur des gîtes d'origine détritique : sur la mine *Vieille-Montagne n° 2*, et à peu près dans le prolongement de l'alignement des affleurements de la mine Tiebaghi, un chantier a attaqué le flanc de la montagne sur près de 20 mètres de hauteur : l'exploitation a consisté d'abord à ramasser des grains et blocs errants sur le sol, puis à chercher au milieu de l'argile rouge des masses plus ou moins irrégulières de débris de fer chromé ; on est ainsi parvenu jusqu'à une formation, sans consistance aucune, de silicates alumineux magnésiens, décomposés et friables, au milieu desquels se rencontraient, ici des amas plus ou moins volumineux de fer chromé, et là des grains de ce même minéral, tantôt très abondants, tantôt plus clairsemés ; c'est évidemment là la tête profondément altérée d'un gisement en roche tel que ceux que nous avons décrits ci-dessus auprès de la baie du Sud. Un triage à la main permet, à la condition de ne prendre que les portions les plus minéralisées du gîte, et quitte à perdre le reste, qui serait sans doute parfaitement exploitable, d'obtenir sans lavage un produit d'une teneur de 52 à 54 p. 100 de sesquioxyde de chrome. On a ainsi enlevé en un an de ce chantier 5.000 tonnes de minerai marchand, non sans gaspiller en outre beaucoup de fer chromé. Dans ces conditions, l'exploitation se solde encore par un bénéfice, malgré la charge d'un transport par chars à bœufs jusqu'à la mer, transport qui, à raison de 0 fr. 75 la tonne kilométrique, ne grève pas le prix de revient de moins de 6 francs par tonne, pour un minerai qui vaut, rendu à bord, 50 francs la tonne.

C'est dans les mêmes conditions économiques peu favorables que se poursuit l'exploitation de la mine voisine,

Digitized by Google

la mine Bellacoscia. Avant d'y parvenir, nous avons traversé le périmètre de la mine *Moracchini*, inexploitée, sur laquelle on trouve, comme nous l'avons mentionné, un bloc, peut-être en place, de fer chromé pur identique à celui des affleurements de la mine Tiebaghi dont il marque à peu près le prolongement, avec toutefois une légère inflexion vers le Sud ; quelques petites fouilles de recherches dans l'argile rouge qui recouvre, là comme partout, toutes les pentes douces du flanc de la montagne, y ont découvert différentes traînées de fer chromé en fragments irréguliers. Dans l'un des ravins qui découpent cette formation argileuse on trouve le fer chromé sous une forme fort intéressante, et assez exceptionnelle puisque c'est le seul point de la colonie où nous l'ayons rencontrée : cette forme est celle de galets roulés, arrondis, présentant à peu près la dimension d'un œuf de pigeon ; ils sont d'ailleurs très friables et tombent sous le moindre choc en grains sur les surfaces de séparation desquels se trouvent des enduits ferrugineux ; il ne paraît pas douteux que l'on soit là en présence de galets d'une roche à fer chromé, autrefois dure, qui a été démantelée, et dont les débris ont été roulés ; ces débris ont dû subir ultérieurement, au point où ils s'étaient déposés, des actions atmosphériques susceptibles de dissoudre les éléments, sans doute silicatés, qui cimentaient les différents grains de fer chromé, en n'en laissant comme résidu que l'oxyde de fer.

L'exploitation de la mine *Bellacoscia* se poursuit en tranchée dans l'argile rouge ; celle-ci était, comme pour les gisements voisins, recouverte, suivant une bande plus ou moins large, de menus débris de fer chromé ayant cette apparence spéculaire que nous avons déjà signalée. En pénétrant dans la masse de l'argile on a rencontré un gisement de fer chromé irrégulier, mais souvent puissant, associé à des formations argileuses variées.

Digitized by Google

La *fig.* 6 de la Pl. IV reproduit un croquis que nous avons relevé sur la face latérale de la tranchée d'un des chantiers, et donne une idée de l'allure de cette formation : si quelques traînées telles que A et B paraissent indiquer des dépôts alluvionnaires, la masse principale, avec ses proéminences et ses parties rentrantes, et avec ses différents éléments séparés par des pellicules d'oxyde de fer qui leur donnent souvent une certaine adhérence entre eux, paraît plutôt correspondre à une décomposition d'une roche chromifère en place, ou tout au moins de gros blocs charriés sur une faible distance ; le fer chromé est ici contigu à une masse assez puissante d'une argile blanche, très riche en magnésie, et tachée de points rouges d'oxyde de fer, qui arrête d'ailleurs l'exploitation. Le tout est recouvert d'un manteau de la formation ordinaire d'argile rouge, qui est parsemé de débris de fer chromé, et qui contient par places quelques rognons cobaltifères. C'est, rappelons-le, tout près de là qu'ont lieu les exploitations de cobalt que nous avons précédemment décrites.

D. — Gisements détritiques de fer chromé du groupe de la baie Ngo.

Au Sud-Est de Nouméa, les vallées de la rivière des Pirogues et de la rivière Ngo se montrent encore particulièrement riches en fer chromé, et des exploitations s'y sont poursuivies d'une façon continue depuis près de vingt ans.

Dans la première de ces vallées, elles étaient actives il y a quelques années (sur les mines Joséphine, Chrome-Rouge, etc.), mais aujourd'hui elles sont interrompues parce que les minerais les plus riches, minerais du type dit « chrome d'alluvions », sont épuisés, et parce que l'on n'a pas cru devoir entreprendre jusqu'ici l'exploitation des

Digitized by Google

minerais en roche, paraît-il assez riches, qui y sont encore connus; il ne reste qu'une exploitation aujourd'hui ouverte dans le bassin de la rivière des Pirogues, encore est-elle si voisine du bassin de la rivière Ngo que c'est par la vallée de celle-ci que ses produits sont évacués.

Dans cette dernière vallée il a également été fait déjà des extractions assez importantes, et les deux mines en activité au moment de notre passage n'étaient pas loin d'être épuisées. A la mine *14 Juillet*, située à 5 kilomètres de la mer sur la rive droite de la vallée, on a exploité, au milieu des argiles rouges, une sorte de banc irrégulier de « chrome d'alluvions » d'une cinquantaine de mètres de longueur et d'une largeur maxima de 40 mètres; il était constitué par des fragments juxtaposés de fer chromé très pur avec interposition de très peu d'éléments étrangers, si bien qu'il livrait du minerai brut à 54 et 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Après avoir épuisé ce banc, on a encore trouvé par places de petites traînées de minerai que l'on achève d'enlever; on s'assure en outre, en exécutant de distance en distance des sondages à la main, qu'il n'existe pas d'autres bancs semblables dans la couche d'argile qui est laissée au-dessus des serpentines compactes, et qui dépasse encore souvent 10 mètres d'épaisseur. Dans ces mêmes argiles on a rencontré à peu de distance un peu de minerai de cobalt dont on tente l'exploitation.

La mine *Georges Pile*, qui est située tout au fond de la vallée, dans le cirque où la rivière Ngo prend sa source, a comporté des travaux plus développés, dont l'examen est d'ailleurs instructif au point de vue du mode de formation du gisement; le minerai s'étageait le long de la pente assez raide de la montagne, entre les cotes 235 et 325, et sur une cinquantaine de mètres de largeur. Au sommet de la montagne, ou du moins à fort peu de distance de la crête en descendant vers le versant de la

Digitized by Google

rivière Ngo, on voit affleurer, au-dessous de la couche d'argile rouge qui recouvre le sol et au milieu des serpentines qui constituent le massif, une tête de roche chromifère constituée par des grains de fer chromé disséminés dans une pâte silicatée; descendant la pente et parcourant ainsi de haut en bas les travaux de la mine, on voit d'abord dominer, au-dessus de la serpentine en place, les blocs, à peine décomposés et légèrement friables, de cette roche chromifère, ils sont recouverts d'une faible épaisseur d'argile rouge stérile; plus bas, l'éboulis comprend à la fois des blocs serpentineux et des blocs chromifères, mais à ces blocs s'associent des fragments plus petits de roche chromifère qui sont suffisamment altérés pour que le fer chromé en soit aisé à séparer par lavage; le tout est d'ailleurs empâté dans une argile magnésienne grasse, bigarrée, dont certains lits sont riches en grains de fer chromé. Plus bas encore les blocs éboulés que l'on rencontre reposant sur la roche sous-jacente ne sont plus que des blocs de serpentine, généralement altérés, et transformés en une sorte d'argile magnésienne qui garde encore la couleur et la configuration de la péridotite serpentinisée, mais qui n'a plus aucune consistance; les blocs chromifères ne se retrouvent plus, même à l'état friable, mais ils font place à une traînée très riche en grains de fer chromé au sein de l'argile rouge, traînée dont l'épaisseur atteint par places 1 mètre et même plus, et dans laquelle l'argile renferme souvent plus de la moitié de son poids de grains de fer chromé. En continuant encore à descendre le flanc de la montagne, on voit cette traînée chromifère s'effiler, se bifurquer, et se perdre en quelques petits amas de moins en moins riches. Un tel gisement, que la *fig.* 7 de la Pl. IV représente, d'une manière schématique mais aussi fidèle que nous avons pu, manifeste, d'une façon qui n'est nullement douteuse à nos yeux, quelle a été sa genèse. Tan-

Digitized by Google

dis que l'érosion et la décomposition de la péridotite donnaient lieu à l'éboulement le long du flanc de la montagne de blocs serpentineux, les uns frais, les autres transformés, ou devant se transformer ultérieurement, en une pâte magnésienne, et à la formation d'un manteau d'argile rouge, les mêmes effets, s'exerçant sur la tête de roche chromifère que l'on voit en place, et qui semble avoir été particulièrement accessible aux actions destructrices, n'ont laissé intacts, ou à peu près, que quelques blocs entraînés à peu de distance et rapidement englobés dans l'argile, tandis que les autres se désagrégeaient: leurs matières silicatées étaient partiellement dissoutes et partiellement entraînées mécaniquement à plus ou moins longue distance, les grains inattaquables et lourds de fer chromé se précipitaient au contraire tels quels au milieu des éléments qui formaient l'argile rouge, et y constituaient une traînée qui, puissante au voisinage même du gisement de la roche mère, s'amincissait d'autant plus rapidement en descendant que le fer chromé, en raison de sa densité, se précipitait et se fixait plus vite. Ajoutons que la formation argileuse et magnésienne, loin d'être homogène comme elle le paraît à la surface, se montre toujours zonée et veinée de couleurs variées, correspondant sans doute à la présence dominante de tel ou tel métal dans les matériaux qui se déposaient; le plus souvent elle est rouge ou jaune, mais parfois aussi on y relève des traînées colorées en vert pâle par un peu de nickel ou bien noircies par de l'oxyde de manganèse; on y constate aussi la présence de traces d'oxyde de cobalt; enfin de minces traînées de produits talqueux y sont fréquentes.

Ce gisement, dont l'exploitation est presque terminée aujourd'hui, a donné lieu à l'ouverture, sur toute la largeur de la traînée chromifère qui ne dépasse guère 50 à 60 mètres, d'une série de chantiers en gradins, qui, après

Digitized by Google

avoir enlevé la couche argileuse stérile, ont permis l'exploitation de toutes les parties chromifères friables. On a ainsi obtenu un minerai constitué de petits grains de fer chromé, cristaux de 1 à 2 millimètres de côté en général, empâtés d'argile en proportion de moitié à peu près. Dans ces conditions le complément indispensable de l'exploitation était un atelier de lavage ; il a été établi, à 3 kilomètres plus bas dans la vallée, en un point où l'eau était assez abondante pour suffire non seulement au lavage, mais encore à la production, au moyen d'une roue hydraulique, de la force motrice nécessaire. La mine est réunie à la laverie, et celle-ci l'est au bord de la mer, par deux sections de tramway, longues respectivement de 3 et 5 kilomètres, et qui ne sont munies que de rails en bois ; le transport du minerai s'y fait à l'aide de chevaux.

Le lavage comprend d'abord un criblage à la maille de 1/2 centimètre, à la suite duquel on rejette toutes les matières qui refusent de traverser cette maille, et qui ne peuvent contenir que du fer chromé impur, en raison de la finesse de son grain; puis on procède à un débourbage sur une sorte de « round-buddle », auge circulaire à fond incliné dans laquelle tournent des palettes conduites par un arbre vertical, et qui est parcourue par un abondant courant d'eau; une vanne permet de faire tomber de temps en temps les parties lourdes qui se rassemblent au fond, et qui, après égouttage, constituent le minerai pur, tenant souvent jusqu'à 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome ; les parties entraînées par l'eau passent dans un long sluice en bois où elles déposent des produits mixtes qui sont relavés. La laverie, qui comprend trois round-buddle, peut laver environ 4 tonnes de minerai brut à l'heure et produire ainsi 24 à 25 tonnes de minerai lavé par journée de douze heures. L'exploitation, autrefois assez active, était en diminution marquée au moment de

Digitized by Google

notre passage, en raison de l'épuisement des ressources connues ; elle n'employait que 23 hommes en tout.

Un échantillon du minerai produit que nous avons analysé contenait :

Perte au feu		0,3
Soluble dans les acides.	Sesquioxyde de fer et alumine..	3,8
	Magnésie	0,4
Insoluble	Silice	5,1
	Sesquioxyde de chrome	58,1
	Protoxyde de fer	27,6
	Magnésie et alumine	2,8

Il ne reste en activité actuellement, comme exploitation appartenant au bassin de la rivière des Pirogues, que la mine *Alice-Louise* (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), située dans la vallée de la rivière Naporérédjeimé, non loin des sommets sur le versant sud-oriental desquels se trouvent les mines Bonne-Veine, la Tchaux, etc., et au pied d'un col derrière lequel coule la rivière Ngo; c'est d'ailleurs en franchissant ce col par un transporteur que les minerais de cette mine sont descendus au bord de la mer le long de la vallée de la rivière Ngo.

Le gisement de la mine Alice-Louise est le plus puissant des gisements de fer chromé d'origine détritique que nous ayons été à même d'examiner en Nouvelle-Calédonie; il est surtout remarquable par la hauteur verticale sur laquelle se rencontre le minerai, comme si les fragments entraînés par les eaux s'étaient précipités dans quelque gouffre profond ouvert sur leur passage. L'exploitation, qui a lieu au voisinage du thalweg de la vallée, s'est en effet développée en carrière à ciel ouvert jusqu'à 22 mètres de profondeur. Ouverte en 1895, elle se poursuit encore aujourd'hui avec une production de 2.500 tonnes par an; elle aurait livré depuis le début 30.000 tonnes de minerai, dont la teneur aurait varié de 50 à 52 p. 100.

Digitized by Google

Le gisement, comme nous l'avons dit, se trouve à peu de distance du thalweg d'une vallée qui, sans être large, n'est cependant pas étroitement encaissée, et les travaux se développent dans un sol dont la surface présente une pente relativement faible. Ce sol est entièrement constitué par un puissant dépôt d'argile rouge, recouvert, le plus souvent, de grains ferrugineux, mais parfois aussi, comme au point où l'exploitation a lieu, de fragments de fer chromé plus ou moins volumineux. En s'enfonçant dans le sol, on a d'abord rencontré au milieu de l'argile rouge des poches isolées de minerai en gros fragments; plus bas, mais toujours dans l'argile, dont la couleur varie d'ailleurs du brun au rouge et au jaune, apparaît une couche assez constante de grains noirs ferrugineux et manganésifères plus ou moins agglomérés en rognons; puis au-dessous viennent des traînées de fer chromé, en petits grains le plus souvent octaédriques; ces traînées affectent des formes peu régulières: tantôt elles sont de faibles dimensions et de formes allongées, groupées en assez grand nombre sur une hauteur de 2 à 3 mètres, comme le montre la *fig.* 8 de la Pl. IV; tantôt ce sont des masses plus puissantes. Plus bas la formation devient plus irrégulière encore, et complètement bigarrée; elle présente, d'une façon qui ne peut guère laisser de doutes sur l'interprétation à donner à cette apparence, l'apparence de blocs de serpentine plus ou moins roulés qui auraient subi sur place une décomposition complète, réduisant tous les éléments en produits de consistance argileuse et diversement colorés de brun, de rouge, de noir, de verdâtre, etc. Entre ces argiles bigarrées se développent et se ramifient des amas noirs de fer chromé, tantôt en grains absolument contigus qui semblent s'être déposés dans les intervalles des blocs rocheux qui devaient ensuite se transformer en argile, tantôt en fragments empâtés dans une plus ou moins grande quantité de produits silicatés

Digitized by Google

friables, paraissant provenir de blocs de roche chromifère qui auraient été transformés tout comme la serpentine.

Les quantités de fer chromé ainsi concentrées sont généralement suffisamment importantes pour justifier l'abatage du tout : on parvient de la sorte jusqu'à des profondeurs d'une vingtaine de mètres, en atteignant soit la serpentine compacte, soit un banc d'argile rouge que des sondages ont montré être stérile ; d'autres fois on s'arrête à une profondeur où l'épuisement des énormes fosses creusées par l'exploitation devient trop difficile.

C'est dans ce gîte, fort irrégulier, comme on peut en juger d'après ce que nous venons de dire, que se poursuit une exploitation non moins irrégulière ; elle comporte le creusement dans l'argile de fosses de formes variées, s'enfonçant par gradins dans tous les points où l'exploitation est rémunératrice, c'est-à-dire dans les points où l'on arrive à extraire au moins 1 mètre cube de minerai brut pour 3 ou 4 mètres cubes de stérile. L'exploitation est parvenue actuellement à 22 mètres de profondeur ; la nature grasse du terrain protège assez bien les excavations contre l'afflux des eaux courantes, et ce ne sont guère que les eaux de pluie qui s'y précipitent ; l'asséchement des gradins supérieurs est assuré par des tunnels ; mais, pour les gradins inférieurs, cela n'est plus possible, et ils ne restent découverts que lorsqu'il ne pleut pas trop. Le minerai, abattu à la pelle et à la pioche, est ensaché et remonté au niveau de la surface par un treuil à bras ; puis il est roulé par tramway, sur 800 mètres environ, jusqu'au pied d'un transporteur aérien qui lui fait franchir le col qui sépare la mine Alice-Louise de la vallée de la baie Ngo, par où se fait l'expédition du minerai, et où s'en fait le lavage à la faveur d'un cours d'eau suffisamment abondant et surtout suffisamment permanent. Le transporteur, long de 2.200 mètres, ne présente pas entre ses deux extrémités

Digitized by Google

une différence de niveau suffisante pour pouvoir être automoteur; il est actionné par une petite machine à vapeur placée à la laverie; celle-ci assure, comme celle de la mine Georges-Pile, un simple débourbage du minerai brut, qui ne rend pas plus de 50 p. 100 en poids de minerai marchand, à une teneur variant de 51 à 52 p. 100. Le minerai lavé est descendu, par le tramway dont nous avons déjà mentionné l'existence, jusqu'à la baie Ngo, où il est embarqué.

La mine occupait au moment de notre passage, avec tous ses services accessoires, environ 55 ouvriers; elle produisait en moyenne 220 tonnes par mois, soit à peu près 10 tonnes par jour de travail.

E. — Autres gisements de fer chromé.

Fréquents sont, sur toute l'étendue de la formation serpentineuse, les gisements de fer chromé d'origine détritique que nous avons rencontrés en parcourant la colonie, et fréquents aussi sont sans doute ceux qui seraient exploitables; néanmoins, les seules exploitations en activité au moment de notre passage étaient celles du dôme de Tiebaghi, celles du groupe de la baie Ngo, celle de la baie Ouié et enfin celles des environs de la rivière de Pourina situées à une quarantaine de kilomètres au Nord de ces dernières.

Après avoir donné quelques indications sur les premières d'entre ces exploitations, qui sont de beaucoup les plus importantes, puisque celles des deux derniers groupes n'ont pas produit ensemble en 1901 plus de 1.500 tonnes de minerai, nous mentionnerons différents autres gisements que nous avons pu examiner; cela montrera bien que, si le fer chromé est particulièrement abondant dans deux massifs qui sont précisément riches aussi en cobalt, à savoir le massif du dôme de Tiebaghi, et le massif qui

Digitized by Google

se développe en étoile entre les vallées de la rivière des Pirogues, de la rivière Ngo, des différents ruisseaux qui se jettent dans la baie du Sud, et de la rivière des Lacs, il existe également, et non pas seulement à titre de minéral intéressant au point de vue géologique, mais bien comme minerai éventuellement exploitable, dans beaucoup d'autres points ; et cela fera voir en même temps qu'il peut également se rencontrer dans les serpentines riches en nickel.

Nous rappelons d'abord que nous avons signalé la présence du chrome en roche, peut-être susceptible d'être exploité, à Saint-Vincent dans une vallée où les gisements de nickel sont nombreux, et près de Bourail tout à côté de la mine de nickel Beau-Soleil, et que M. Garnier en supputait l'exploitation au mont Dore dans le massif même où le minerai de nickel a été trouvé pour la première fois ; l'exploitation du fer chromé a d'ailleurs été tentée autrefois dans ce massif.

D'autre part, nous mentionnerons que nous avons trouvé du fer chromé en abondance dans les sables de la petite rivière Pouendou près de Népoui, provenant apparemment de quelque gisement plus ou moins important, et que, dans l'une des carrières aujourd'hui abandonnées de la mine la Dorée à Kouaoua, on avait rencontré un filon de fer chromé dont il avait été abattu quelques beaux blocs de minerai. En parcourant les régions riches en nickel de la haute vallée de la Ouenghi, nous avons observé, dans l'une des traînées relativement peu fréquentes d'argile rouge qui se rencontrent dans ce massif où les pentes des montagnes sont fort raides, un dépôt de fer chromé du même type que ceux que l'on exploite sous le nom de chrome d'alluvions ; enfin, auprès de la Dumbéa, nous avons vu poursuivre des recherches pour nickel, pour cobalt et pour chrome sur le même périmètre, et, si elles n'avaient pas abouti à des résultats satisfaisants, elles

Digitized by Google

avaient néanmoins montré l'existence simultanée de quantités notables de minerais des trois métaux.

F. — Situation économique des exploitations de fer chromé.

Les quelques détails que nous venons de donner montrent combien sont diverses les conditions économiques dans lesquelles se trouvent les différents gisements que nous avons signalés : que le fer chromé s'y rencontre en roche ou sous la forme d'éléments détritiques, les frais d'abatage sont très variables avec la puissance et la régularité du gîte, ils sont d'ailleurs toujours notablement plus faibles dans le deuxième cas que dans le premier ; les frais de lavage sont à ajouter aux frais d'abatage lorsque le minerai n'est pas assez pur pour être marchand tel quel, c'est-à-dire lorsqu'il ne tient pas au moins 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Les frais d'extraction proprement dite n'existent généralement point, ils sont remplacés, comme dans presque toutes les exploitations de la colonie, par des frais de descente au bord de la mer, frais qui, grâce à l'emploi de plans inclinés aériens, sont assez faibles ; il faut d'ailleurs y ajouter les frais d'ensachage. Enfin un élément capital du prix de revient est constitué par les frais de transport du pied de la mine jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai : ceux-ci comprennent presque toujours, d'une part, un trajet de plusieurs kilomètres par voie de terre et, d'autre part, un chalandage ; ces dépenses varient naturellement du tout au tout avec la situation géographique du gisement.

Malgré les variations que subissent tous ces éléments du prix de revient, nous fournissons à titre d'indication les quelques chiffres qui suivent et qui sont relatifs à l'exploitation du « chrome d'alluvions ». Pour les mines de fer chromé en roche nous n'avons aucune donnée :

Digitized by Google

l'exploitation n'en a été tentée que rarement et jamais avec un succès durable, même au début alors que le minerai valait à peu près le double de ce qu'il vaut aujourd'hui, mais aussi alors que les conditions générales d'exploitation étaient plus onéreuses. Il semble cependant que l'on puisse dire qu'à moins de conditions réellement favorables au point de vue du lavage du minerai (installation d'une laverie travaillant dans des conditions économiques et donnant un bon rendement) et du transport (création d'une voie ferrée dont les frais de premier établissement ne seraient pas trop élevés et pourraient être répartis sur un tonnage très important), l'exploitation d'un minerai en roche, qui n'aurait pas à l'état de tout venant une teneur commerciale, n'apparaît guère comme devant être rémunératrice. Les frais d'abatage seront en effet toujours assez élevés, d'autant plus que l'on manque de bons mineurs et que l'on est obligé d'avoir recours à des mineurs australiens que l'on paie fort cher ; s'ils devaient se rapporter à un minerai ne rendant en fer chromé marchand que moitié de leur poids, comme cela a été le cas pour certaines tentatives, et cela après une dépense plus ou moins importante de broyage et de lavage, le prix de revient augmenterait immédiatement dans une large proportion. Si, au contraire, on peut extraire immédiatement, d'un amas ou d'un filon d'une puissance suffisante pour éviter des travaux au stérile sérieux, du minerai marchand qu'il n'y ait qu'à expédier, il semble qu'une exploitation doive pouvoir prospérer, et il est vraisemblable que pareille tentative sera faite à plus ou moins bref délai sur les beaux affleurements que nous avons signalés.

Dans les gisements dits « d'alluvions », où l'exploitation ne comporte que des travaux de terrassement dans des terres de consistance argileuse, les frais d'abatage sont généralement faibles, bien que la dépense d'abatage

Digitized by Google

du minerai proprement dit soit chargée des frais correspondant à l'enlèvement des terres de recouvrement et des parties stériles entre lesquelles se trouvent les traînées riches. En pratique on n'hésite pas à abattre 3 ou 4 mètres cubes de ces terres pour extraire 1 mètre cube de minerai, on va même parfois jusqu'à 5 ou 6 mètres cubes de stérile pour 1 de minerai; les frais d'abatage du mètre cube variant entre 1 et 2 francs, on voit que l'abatage du minerai peut coûter en moyenne de 5 à 8 francs par mètre cube. Exceptionnellement un tel mètre cube de minerai brut se trouve être marchand tel quel, il constitue alors un poids de 3 à 4 tonnes de fer chromé ; le plus souvent il doit être lavé et peut rendre de 1 à 2 tonnes de minerai marchand. Les frais d'ensachage et de descente jusqu'au pied de la mine sont très variables, ils représentent, comme pour les minerais de nickel et de cobalt dont nous avons parlé ci-dessus, assez peu de chose comme frais de main-d'œuvre ; mais ce qui intervient surtout, c'est l'amortissement des installations, et celui-ci doit souvent être réparti sur un petit nombre de milliers de tonnes, quand le gisement est peu étendu, comme c'est le cas pour plus d'un de ces gisements de fer chromé; en comptant une charge moyenne de 10 francs par tonne de minerai marchand tant pour les frais courants que pour l'amortissement et l'entretien des installations, on est, à notre avis, à peu près dans la moyenne. Le lavage du minerai, lorsqu'il a lieu, comporte des frais de main-d'œuvre notables, fréquemment des dépenses de combustible (généralement du bois que l'on peut se procurer sur place à bas prix), et une charge d'amortissement souvent importante, surtout lorsque l'on est amené à dépenser plusieurs dizaines de milliers de francs (nous avons déjà mentionné combien est élevé le prix de la moindre installation mécanique) pour l'installation d'une modeste laverie. Il est donc

Digitized by Google

assez rare que le lavage revienne à moins de 10 francs par tonne environ. Quant au transport à la mer, s'il a lieu par les routes de terre, qui sont le plus souvent dans un état d'entretien déplorable, il ne coûte pas moins de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique ; si, au contraire, il a lieu par tramway, les frais courants en sont très réduits, aux dépens d'une charge d'amortissement qui, évaluée par tonne, varie en raison inverse de la quantité de minerai à extraire ; en reprenant les chiffres que nous avons déjà donnés, de 15 à 20.000 francs par kilomètre, comme représentant les frais d'installation d'un tramway, on voit qu'il n'y a intérêt à la création d'un tramway que lorsqu'on doit extraire plusieurs dizaines de milliers de tonnes. Enfin les frais de chalandage jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai représentent, nous l'avons dit déjà, de 3 à 5 francs par tonne.

Dans ces conditions le prix de revient par tonne de minerai marchand peut varier, pour une exploitation modeste placée dans des conditions moyennes, entre les limites suivantes :

Abatage (par tonne de minerai marchand).	5 à 10	francs
Frais d'ensachage et de descente.....	10	—
Frais de lavage, s'il y a lieu.....	10 à 15	—
Frais de transport et de chalandage.....	10	—

Le prix d'achat en Nouvelle-Calédonie des minerais de chrome variant actuellement entre 50 et 60 francs la tonne, suivant la teneur, on voit que, pour une exploitation astreinte au lavage du minerai, il reste peu de marge pour réaliser un bénéfice, à moins que des conditions de gisement favorables ne permettent d'abaisser les frais spéciaux, ou de diminuer les charges d'amortissement par une répartition des dépenses sur un grand nombre de milliers de tonnes.

Ce dernier point est, à notre avis, un de ceux qui ne

Digitized by Google

devraient pas être perdus de vue, mais qui l'est trop souvent : il y aurait fréquemment intérêt pour le propriétaire d'une mine à chercher à en tirer tout ce qu'elle peut donner, en l'aménageant avec soin de manière à exploiter non pas seulement une petite région particulièrement riche, mais encore les autres parties qui, bien que moins favorisées par les conditions naturelles, pourraient être prises avec profit par ce seul fait qu'une partie des installations serait déjà payée par l'exploitation de la portion la plus riche, et que d'autres installations, telles que celles de moyens de transport économiques, seraient justifiées par la perspective de leur utilisation pour un tonnage suffisant. Il faudrait, nous sommes encore une fois conduit à le répéter, que les exploitations minières fussent précédées d'une étude un peu sérieuse du gisement, puis entreprises et poursuivies avec plus de prévoyance qu'elles ne le sont généralement, et cela par un concessionnaire soucieux d'exploiter en bon père de famille la richesse qui lui a été concédée, plutôt que par un amodiataire à court bail qui cherche seulement à réaliser dans le plus court délai possible un certain bénéfice.

Quant aux débouchés du fer chromé, ils paraissent assez bien assurés et, autant que l'on peut prévoir quelque chose au sujet d'un minerai dont les gisements actuellement exploités sont peu nombreux, sa valeur paraît appelée à se maintenir aux environs du chiffre qu'elle atteint actuellement.

Lorsque, il y a quarante ans bientôt, M. Garnier songeait le premier à l'utilisation du fer chromé de Nouvelle-Calédonie, il en fixait la valeur à 200 francs la tonne rendue en France, et indiquait qu'il pourrait en être vendu plusieurs milliers de tonnes par an ; à cette époque les usages du fer chromé étaient à peu près restreints à la fabrication des

Digitized by Google

produits chimiques. En 1875, M. Heurteau évaluait à 4.000 tonnes la consommation du fer chromé en France et à 150 ou 160 francs la tonne la valeur qu'aurait sur le marché européen le minerai de Nouvelle-Calédonie. En 1880, lorsque ont eu lieu les premières exploitations sérieuses, les conditions du marché étaient à peu près les mêmes, et la statistique officielle fixe à 100 francs la valeur sur place de ce minerai, qui était grevé de 50 à 60 francs de fret jusqu'en Europe.

Depuis lors, la demande de fer chromé s'est notablement accrue, non seulement en raison d'une augmentation de la consommation des chromates comme oxydants, de l'alun de chrome et des produits colorants à base de chrome, mais surtout en raison de son double emploi dans la métallurgie à la fois pour produire le ferro-chrome nécessaire à la fabrication des aciers durs au chrome (pour blindages, obus de rupture, aciers outils, etc.), et pour la fabrication de certaines soles de fours basiques. On consomme actuellement, croyons-nous, dans le monde entier, environ 20.000 à 25.000 tonnes de fer chromé riche pour la fabrication des produits chimiques, plusieurs milliers de tonnes de ferro-chrome, tenant aux environs de 70 p. 100 de chrome métal, pour la fabrication des aciers durs, et un assez grand nombre de milliers de tonnes de fer chromé relativement impur pour la fabrication des soles.

A cet accroissement de consommation a correspondu l'ouverture de différentes exploitations, et un abaissement des prix. La valeur du fer chromé calédonien sur place, évaluée par la statistique de l'exportation, s'est rapidement abaissée de 100 francs la tonne (en 1880) à 60 francs (en 1894), et s'est depuis lors maintenue assez régulièrement entre 50 et 60 francs. Le fer chromé vaut actuellement en Europe aux environs de 120 francs la tonne pour une teneur de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Au moment de notre séjour dans la colonie, les marchés y

Digitized by Google

étaient conclus sur les bases suivantes pour le minerai rendu sous palans et ensaché : la teneur minima à laquelle le minerai était accepté était celle de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, la tonne était payée, suivant les conditions de détail des marchés, de 48 à 50 francs; d'autre part, une plus-value de 2fr,50 par tonne était accordée pour chaque unité pour cent de sesquioxyde de chrome en plus de 50.

Ce chiffre de 50 p. 100, regardé comme nécessaire pour la fabrication de certains produits chimiques, n'est pas une limite inférieure indispensable pour que le fer chromé soit utilisable pour la fabrication des ferro-chromes par exemple, mais c'est celle qui est pratiquement fixée actuellement par tous les marchés en Nouvelle-Calédonie, et l'on ne peut guère espérer la voir s'abaisser notablement, étant donné que le minerai est ensuite grevé d'un fret presque égal à sa valeur sur place. D'ailleurs, pour un minerai relativement facile à trier et à laver, comme le fer chromé calédonien, ce n'est, pour l'amener à cette teneur, qu'une question de soin dans l'exploitation et de création d'installations de lavage, peu compliquées d'ailleurs, puisque, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, le minerai lourd contenu dans les gîtes, soit en roche, soit d'alluvions, paraît être du fer chromé très riche en chrome. Quant aux impuretés qui le souillent, nous avons déjà dit que, dans les gîtes dits d'alluvions, ce sont surtout des pellicules d'oxyde de fer et des traces d'argile rouge, qui, rappelons-le, est composée surtout d'oxyde de fer, de magnésie et d'un peu d'argile, et que, pour les gisements en roche, ce sont des silicates alumino-magnésiens. Diverses analyses qui ont été publiées montrent que, pour les minerais enrichis, ces impuretés se réduisent surtout à de la silice et à de l'oxyde de fer. M. Garnier donne dans son mémoire de 1867 (*), pour un minerai de

(*) *Loc. cit.*, p. 83.

Digitized by Google

choix, l'analyse que nous reproduisons ci-dessous avec le n° 1 ; nous en rapprochons les analyses que nous avons faites et que nous avons citées ci-dessus ; elles se rapportent : le n° 2, à un bel échantillon de fer chromé en roche. sensiblement pur, ramassé sur l'affleurement de la mine Anna-Madeleine (baie du Sud) ; le n° 3, à un échantillon de fer chromé d'alluvions, lavé, produit par la mine Georges-Pile (baie Ngo), et le n° 4, à un échantillon de minerai impur (petits grains de fer chromé noyés dans une gangue silicatée) provenant de la mine Chromière, près de Saint-Vincent.

	1	2	3	4
Sesquioxyde de chrome....	61,333	68,60	58,10	52,90
Protoxyde de fer.....	30,6	17,79	27,60	29,10
Alumine.....	0,114	3,00	3,80	4,50
Magnésie	0,012	11,10	3,20	8,60
Silice.....	4,625	»	5,10	4,20

On comprend par là que les minerais actuellement produits et connus en Nouvelle-Calédonie, avec leur teneur élevée en chrome et leur faible proportion d'impuretés en dehors du fer, soient très appréciés à la fois pour la fabrication des produits chimiques et pour celle des ferrochromes ; leur état pulvérulent les rend moins propres à la fabrication des soles de fours basiques, où l'on n'emploie qu'exceptionnellement des pisés et des briques artificielles, préférant généralement les blocs naturels.

Il nous reste à donner quelques indications sur les concurrents de la Nouvelle-Calédonie pour l'approvisionnement du monde en fer chromé.

D'après les tableaux statistiques publiés dans *The Mineral Industry*, les quantités de fer chromé exploitées dans les dernières années jusqu'en 1900 par les différents pays auraient été les suivantes :

Digitized by Google

...ÉES	BOSNIE	CANADA	GRÈCE	NOUVELLE-CALÉDONIE	TERRE-NEUVE	NOUVELLE-GALLES du Sud	NORVÈGE	RUSSIE	TURQUIE (Asie Mineure)	ÉTATS-UNIS	TOTAUX
95	707	2.882	2.740	8.014	44	4.297	190	21.014	21.050	1.578	62.516
96	443	2.124	1.600	16.018	1.031	3.914	Néant	6.682	20.187	713	52.662
97	396	2.392	563	9.054	3.084	3.433	Néant	13.433	11.551	152	44.058
98	458	1.833	1.367	14.300	657	2.145	Néant	15.467	?	102	36.329
99	200	1.796	4.386	12.480	717	5.327	41	19.146	4.538	102	48.733
00	100	2.118	5.600	10.474	Néant	3.338	165	18.233	9.749	Néant	49.777

Cette statistique n'est peut-être pas absolument complète, spécialement en ce qui concerne la Turquie d'Asie, où une partie importante du minerai exploité échapperait aux droits et en même temps à la statistique.

Quoi qu'il en soit, la Nouvelle-Calédonie a été pendant toutes ces dernières années l'un des deux ou trois plus importants, lorsqu'elle n'était pas le plus important, des pays producteurs de fer chromé, et sa production a augmenté encore de plus de moitié de 1900 à 1901 (17.649 tonnes en 1901) pour retomber, il est vrai, à 10.281 tonnes en 1902; elle fournit à elle seule environ le quart de la consommation totale du monde.

Il semble, d'après les renseignements très incomplets que nous possédons, que ce ne soit qu'en Asie Mineure et dans l'Oural que l'on trouve des gisements de fer chromé qui soient dans des conditions naturelles comparables à celles des gisements de la Nouvelle-Calédonie; si ces derniers ont le désavantage de leur éloignement et des conditions industrielles peu favorables du pays, ceux de l'Oural sont astreints à de longs transports par voie de terre, et ceux de l'Asie Mineure, situés dans un pays où les entreprises industrielles sont singulièrement malaisées à conduire d'une façon régulière, ont eux aussi leurs difficultés spéciales; d'autre part, si pour la Nouvelle-Calédonie on ne peut guère espérer voir le fret s'abaisser encore beaucoup, il y aurait beaucoup à faire pour remédier aux difficultés résultant de la situation indus-

Digitized by Google

trielle générale de la colonie, comme nous le ferons ressortir dans ce qui suit.

Nous croyons avoir suffisamment montré combien nombreux sont les gisements de fer chromé en Nouvelle-Calédonie, combien beaucoup d'entre eux sont favorisés par les conditions mêmes de gisement, et combien il serait possible d'en tirer un meilleur parti le jour où on les exploiterait avec des vues plus larges.

Nous ne doutons donc pas que l'industrie du fer chromé, qui a pris un beau développement au cours de ces dernières années et qui a représenté un chiffre d'affaires de plus de un demi-million, atteignant même près de un million en 1901, ne soit appelée à un essor plus large, et ne puisse, pendant de longues années encore, apporter un important appoint à la prospérité de l'industrie minière de la colonie.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

LES MINERAIS DE FER.

A. — Indications générales.

Nous ne pouvons pas terminer ce qui a trait aux minerais associés à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie sans faire mention des quantités énormes de minerais de fer qui sont associées à cette formation ; leur abondance ne saurait passer inaperçue aux yeux de ceux qui circulent dans la colonie, et aussi bien M. Garnier que M. Heurteau y ont consacré une partie de leurs études sur les richesses minérales de la colonie.

M. Garnier, dans son mémoire de 1867 (*), s'exprimait ainsi : « Lorsque l'on voit ces montagnes entières de fer hydroxydé s'élever au bord de la mer, dans le fond de ports sûrs, on se demande pourquoi les navires du commerce qui quittent toujours la Nouvelle-Calédonie sur lest ne viennent pas chargés de ce minerai, qui peut avoir une valeur assez élevée » ; il ajoutait que l'essai par voie sèche de ce minerai avait donné un culot d'une fonte blanche assez tenace indiquant une teneur de 51,30 p. 100 de fer ; il mentionnait enfin que le minerai tient toujours, disséminée dans sa masse, une certaine quantité de chromate de fer.

M. Heurteau (**) signalait la présence en Nouvelle-

(*) *Loc. cit.*, p. 73.
(**) *Loc. cit.*, p. 382 et suiv.

Digitized by Google

Calédonie du fer oxydé et hydroxydé sous diverses formes, d'abord au milieu des terrains anciens du Nord de l'île, et surtout dans les serpentines : il notait la forte teneur en fer des argiles magnésiennes produites par la décomposition des serpentines, mais s'arrêtait uniquement aux amas de blocs scoriacés de fer hydroxydé chromifère que l'on rencontre sur le flanc des montagnes. Faisant observer qu'on ne peut songer à installer des hauts fourneaux et à fondre le minerai sur place, et constatant que l'Australie ne peut lui offrir un débouché, et que, d'autre part, « un minerai de fer, quelles que soient sa richesse et sa pureté, ne peut supporter les frais de transport jusqu'en France que s'il possède quelque propriété spéciale qui le fasse rechercher par les usines pour être employé par elles en quelque sorte comme réactif et mélangé à d'autres minerais », il insistait sur ce fait que les minerais de la Nouvelle-Calédonie qu'il avait fait analyser en France tenaient des proportions très notables de chrome, et il concluait qu'il serait intéressant de faciliter des essais d'emploi en France du minerai chromifère de la Nouvelle-Calédonie.

Nous n'avons pas connaissance que de tels essais aient jamais été faits, et, si l'on a souvent parlé, depuis lors, des richesses considérables que représentent ces amas de minerai de fer, on n'a jamais rien fait pour tenter leur mise en valeur ; il a seulement, à une certaine époque, été pris des permis de recherches pour minerai de fer sur des étendues considérables au voisinage de la baie du Sud, dans un but qui était vraisemblablement tout autre que celui d'y faire des recherches ou d'étudier sérieusement l'utilisation des minerais qui s'y rencontrent.

Bien que nous ne voyions pas pour le moment, et même pour un avenir assez lointain, la possibilité de tirer un parti quelconque de ces minerais, nous en décrirons brièvement les gisements.

Digitized by Google

Le fer ne constitue, en somme, qu'un élément presque secondaire des péridotites et des roches serpentineuses auxquelles elles donnent naissance, puisque l'analyse n'y décèle que de 5 à 12 p. 100 de sesquioxyde de fer, soit seulement de 3,5 à 8 p. 100 de fer métallique, alors que la magnésie constitue de 3 à 4 dixièmes du poids total de ces roches, et la silice de 4 à 5 dixièmes; mais le fer se concentre très fréquemment sous des formes que nous pouvons ramener à trois types distincts : les blocs scoriacés d'hématite rouge, les grains d'hématite plus ou moins hydratée, et les amas de sesquioxyde de fer hydraté pulvérulent associé à de la silice, de l'argile et de la magnésie, que nous désignons sous le nom d'argiles rouges.

B. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX TYPES DE MINERAIS.

Les blocs scoriacés d'hématite rouge se rencontrent, avec des dimensions très variables, sur le flanc et sur les crêtes des massifs de péridotite, et parfois jusqu'à leur pied. Ils sont extérieurement d'une coloration foncée et mate due aux actions atmosphériques; brisés, ils donnent une cassure irrégulière à aspect bleu métallique, quelquefois à reflets rouges, et leur poussière est rouge; ils sont peu ou pas magnétiques, et l'analyse montre qu'ils sont essentiellement constitués d'hématite rouge ou sesquioxyde de fer anhydre. Leur forme est irrégulière, et ils se montrent caverneux ou vacuolaires dans toute leur masse, mais la matière dans laquelle s'ouvrent les vacuoles est de l'hématite dure et compacte; leurs dimensions varient de celle du poing, et même moins, à une fraction importante de mètre cube; les plus gros blocs se rencontrent généralement au sommet des montagnes ou au voisinage des sommets; ils sont tout particulièrement abondants sur les plateaux et sur les pentes douces recouvertes

Digitized by Google

d'épais manteaux d'argile. Leur présence est en particulier si constante sur les crêtes que, depuis des temps reculés, les Canaques ont coutume de s'en servir pour élever sur les crêtes, aux croisements des sentiers, des pyramides ou des amas de ces blocs servant à la fois de repères et de fétiches. Nous avons noté la présence d'amas particulièrement puissants de ce genre de minerais sur les pentes douces que suit la route de Nouméa à Prony pour descendre vers Prony, dans le massif du mont Kougouhaou, à la baie de Bâ, au dôme de Tiebaghi, et même sur presque toutes les montagnes de la formation serpentineuse. Nous ignorons d'ailleurs complètement quel peut être le développement de ces gisements en profondeur, puisque nous ne pouvons même pas dire si les blocs que l'on rencontre sont uniquement des blocs volants, ou si certains d'entre eux ne seraient pas les têtes de filons ou d'amas.

Le mode de formation qu'il convient d'attribuer à ces blocs d'hématite est, en effet, loin d'être certain : M. Heurteau, rapprochant la grande abondance de ces blocs tout autour de la baie du Sud de l'existence encore actuelle de sources thermales dans la région, déclare que les minerais de fer paraissent y avoir été déposés par des sources minérales (*); d'autre part, il indique que les blocs de fer de l'île Ouen pourraient bien provenir de la destruction du chapeau ferrugineux d'un filon d'euphotide. Nos observations personnelles, qui, en dehors de l'examen même des gites de nickel, cobalt et chrome, et surtout des gites exploités ou vraisemblablement exploitables, ont nécessairement dû être très restreintes, faute de temps, ne nous permettent pas de présenter d'argument décisif à l'appui de l'une ou de l'autre de ces théories ou de toute autre. Nous aurions cependant, pour notre part, beau-

(*) *Loc. cit.*, p. 383.

Digitized by Google

coup de peine à admettre que ces énormes quantités de blocs d'hématite puissent provenir de la simple altération superficielle d'une partie des roches de la formation serpentineuse : c'est là une idée qui se présente immédiatement à l'esprit, nous en convenons, mais, en examinant les choses de plus près, on reconnaît qu'il est beaucoup plus vraisemblable que ce soient les argiles rouges qui représentent celui des éléments de la décomposition actuelle des péridotites où s'est concentré le fer qui y était contenu : et il nous paraît bien difficile d'admettre que des roches dont la teneur moyenne est de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, avec une densité voisine de 3, aient pu, en perdant leurs éléments essentiels, silice et magnésie, et sans l'intervention d'importants phénomènes métamorphiques, donner naissance à des blocs souvent énormes ayant une densité apparente (cavités comptées dans le volume) de 4 à 5 et constitués, jusqu'à concurrence de 80 à 90 p. 100 en poids, par du sesquioxyde de fer. Une telle transformation ne serait possible qu'en supposant un déplacement complet du fer avec dissolution de cet élément, ce qui revient à l'hypothèse de la formation par des sources minérales sur laquelle nous reviendrons. M. Heurteau invoque, il est vrai, non pas la décomposition des péridotites, qu'il désignait sous le nom de serpentines, mais celle de filons d'euphotide; mais, d'une part, nous n'avons précisément pas rencontré de filons d'euphotide dans les points où les blocs d'hématite sont le plus abondants, et, d'autre part, si l'euphotide peut contenir des pyroxènes tenant plus de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, la magnésie est vraisemblablement toujours dominante dans ces pyroxènes comme elle l'est dans tous les silicates ferro-magnésiens que nous avons rencontrés en Nouvelle-Calédonie, et, en outre, la silice est d'autant plus abondante qu'elle apparaît aussi dans les feldspaths ; il en résulte que les raisons que nous donnons ci-dessus

Digitized by Google

pour ne pas admettre que les hématites en question proviennent de l'altération de péridotites nous paraissent tout aussi sérieuses pour n'en point faire chercher l'origine dans la simple décomposition superficielle de roches moins basiques, mais peut-être un peu plus ferrugineuses, qui s'y rencontreraient en filons. Nous ne croyons pas d'ailleurs que de semblables formations d'hématite aient jamais été reconnues pour avoir une pareille origine ; les blocs en question diffèrent en effet essentiellement de tout ce que l'on rencontre d'habitude dans les chapeaux de fer des filons, même lorsque ceux-ci sont constitués par des roches ou des minerais riches en fer.

L'hypothèse suivant laquelle ces minerais de fer auraient été déposés par des sources minérales, chaudes ou non, serait assez séduisante, d'autant plus qu'on trouve parfois ces blocs ferrugineux groupés autour de crevasses ou de cheminées plus ou moins circulaires s'ouvrant dans les argiles, et dans lesquelles on pourrait songer à voir la trace des émissaires de sortes de geysers dont les eaux auraient contenu le fer en dissolution. Mais l'aspect même de ces minerais, qui, bien que présentant dans leur masse de nombreuses vacuoles, sont en somme formés d'hématite compacte et ne sont nullement concrétionnés, est loin de confirmer pareille hypothèse, et nous n'avons relevé nulle part, comme pour les minerais de nickel et pour ceux de cobalt, des apparences accusant nettement le caractère de dépôts de sources, tels que ceux que nous voyons actuellement se former sous nos yeux.

Nous avons dit au contraire que, du moins en certains points (dôme de Tiebaghi, par exemple), les relations de gisement entre l'hématite et le fer chromé nous ont fait supposer que les blocs de l'un et de l'autre minerai provenaient d'un même gisement, amas ou filon, constitué originairement de fer chromé et de magnétite, avec ou sans interposition de gangue, et que les blocs caverneux

Digitized by Google

d'hématite représenteraient simplement les chapeaux plus ou moins rongés et oxydés des amas de magnétite ; nous avons en outre indiqué à l'appui de cette manière de voir que les corrosions extérieures de ces blocs nous ont paru parfois indiquer la forme d'anciens cristaux octaédriques de magnétite, qu'on retrouve des fragments attirables à l'aimant au sein de ces blocs, et enfin que l'attaque par l'acide chlorhydrique laisse inattaqués des grains de fer chromé qu'il serait difficile de regarder comme ayant également été déposés par des eaux minérales. Tout cela nous porte à attribuer la formation du gisement primitif d'où dérivent ces blocs à une ségrégation ignée beaucoup plutôt qu'à des sources minérales.

Les quelques analyses qui suivent montrent entre quelles limites varie la composition de ces hématites : les deux premières d'entre elles ont été exécutées à l'École des Mines de Paris, par M. Moissenet, sur des échantillons rapportés par M. Heurteau (*), la troisième a été faite au laboratoire des forges de Saint-Nazaire sur un échantillon de M. Garnier et que celui-ci considérait comme du tout venant (**), la quatrième se rapporte à un échantillon typique que nous avons recueilli à la baie Bâ au voisinage du gisement de cobalt décrit ci-dessus et que nous avons analysé au laboratoire de l'École des Mines de Saint-Étienne.

(*) HEURTEAU, *loc. cit.*, p. 386.

(**) GARNIER, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 266).

Digitized by Google

	1	2	3	4
Silice	5,60	7,60	15,20	1,45
Acide titanique			0,80	
Peroxyde de fer	69,60	73	68	89,2
Oxyde rouge de manganèse.	2	0,60	2,08	traces
Oxyde vert de chrome	5,33	2,85	2	6,4
Alumine	traces	traces	1,10	0,7
Chaux	—	—	0,10	0,4
Magnésie	—	—	0,10	traces
Acide phosphorique	non dosé	non dosé	0,06	0,157
Chlorure de sodium	tr. sensibl.	0,40	—	—
Acide sulfurique	0,60	0,70	traces	0,092
Perte par calcination	16,60	14,30	10,20	1,45

Nous ajouterons, en ce qui concerne le dernier échantillon, qu'il semblait parfaitement pur de tout mélange d'argile ou d'autres matières étrangères, qu'il donnait une cassure franche d'un bleu métallique, et qu'il se réduisait en une poussière rouge. Attaqué par l'acide chlorhydrique concentré et chaud, il laissait un résidu de 5,5 p. 100 constitué essentiellement de silice et de fer chromé ; son analyse élémentaire pourrait être représentée ainsi qu'il suit :

Hématite rouge	88,1 p. 100
Fer chromé	3,3 —
Oxyde de manganèse	traces
Oxyde de chrome soluble dans l'acide chlorhydrique.	4,2 p. 100
Silice, acide titanique, argile, chaux, etc.	2,55 —
Humidité	1,45 —

Les chiffres précédents montrent que les hématites de Nouvelle-Calédonie constitueraient de bons et riches minerais de fer, puisque leur teneur varie de 50 à 60 p. 100 de fer métallique ; elles présentent en outre la particularité d'être chargées de chrome.

A côté des gros blocs d'hématite on rencontre, sur les pentes des massifs serpentineux qui ne sont pas trop

Digitized by Google

abruptes pour empêcher la formation de tout dépôt le long de ces pentes, des lits souvent très épais et extrêmement étendus de grains de minerai de fer de la grosseur d'un pois a peu près; on a souvent désigné cette catégorie de minerais sous le nom de fer pisolithique, nom que nous ne croyons pas devoir adopter, car ces grains n'ont des fers pisolithiques connus dans nos régions que la dimension, n'en ayant ni la forme, ni l'aspect extérieur, ni la composition. Rugueux à la surface et recouverts d'une couche d'un millimètre environ de fer hydroxydé plus ou moins pulvérulent, ils se montrent intérieurement constitués d'hématite rouge et paraissent très évidemment être des débris de blocs d'hématite, descendus généralement plus bas sur les pentes de la montagne que les blocs intacts, et ayant, du fait de leur division, subi plus qu'eux l'effet de l'air humide qui a transformé extérieurement l'hématite rouge en hématite brune.

L'analyse d'un échantillon de ces grains ferrugineux provenant des pentes du massif de péridotite de la mine Hasard à Tomo nous a donné les résultats suivants:

ANALYSE IMMÉDIATE

Perte au feu			8,8
Insoluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	16,2	19,2
	Alumine	1,28	
	Sesquioxyde de fer	0,57	
	Oxyde rouge de manganèse	0,9	
	Magnésie	0,25	
Soluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	0,55	72,0
	Peroxyde de fer	64,25	
	Oxyde rouge de manganèse	0,2	
	Sesquioxyde de chrome	2,0	
	Oxyde de nickel	0,4	
	Alumine	3,65	
	Chaux	0,8	
	Magnésie	0,15	

Digitized by Google

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

Silice	16,75
Fer	45,37
Manganèse	0,79
Chrome	1,36
Oxygène combiné aux métaux	20,80
Alumine	4,93
Chaux	0,8
Magnésie	0,4
Eau	8,8

Un tel minerai, tenant après calcination 49,75 p. 100 de fer métallique, serait encore un minerai d'une bonne richesse ; aucune impureté ne s'y montre en quantité plus gênante que dans l'échantillon n° 4 du tableau qui précède ; le chrome y est en quantité notable, c'est un point sur lequel nous reviendrons.

Enfin des amas excessivement importants d'une formation rouge, pulvérulente, grasse, imperméable, et plus ou moins plastique, s'étalent sur toutes les pentes douces des massifs serpentineux et sur tous les sommets qui ne sont pas trop abrupts, et se développent en outre dans les différentes « vasques » qui se creusent entre les saillies des rochers de péridotite plus ou moins altérée.

Ces amas, assez fortement hydratés, sont essentiellement constitués d'oxydes de différents métaux parmi lesquels domine le fer, accompagné d'un peu de manganèse, de nickel et de cobalt ; ces oxydes sont associés à de la silice, à de l'argile et à de la magnésie ; le tout englobe en outre différents débris minéraux comprenant principalement du fer chromé et de l'enstatite plus ou moins altérée. Cette formation est d'ailleurs loin d'être homogène, elle est parfois nettement bigarrée, d'autres fois elle présente des couleurs variant du rouge orange au rouge violacé ;

Digitized by Google

certains lits sont particulièrement riches en silice au point de constituer plutôt des sables, d'autres sont particulièrement ocreux, d'autres enfin plus nettement argileux.

La formation est généralement recouverte, et partiellement mélangée, des grains d'oxyde de fer que nous venons de mentionner; elle contient souvent de véritables lits de fer chromé, constituant non seulement les gisements exploitables que nous avons décrits, mais aussi des concentrations beaucoup moins avancées; elle englobe en outre les rognons cobaltifères et manganésifères qui constituent les minerais de cobalt.

On aura une idée de la constitution chimique de ces masses d'après les résultats des analyses suivantes : les deux premières sont rapportées par M. Garland (*), la troisième a été faite par M. Moore au laboratoire du service local à Nouméa sur un échantillon d'un banc spécialement ocreux exploité comme ocre auprès de la baie du Sud, les quatrième et cinquième ont été exécutées par nous-même sur des échantillons provenant, l'un de la mine Hasard à Tomo, choisi particulièrement argileux, l'autre de la mine des Bornets à Thio, pris au voisinage immédiat d'un gisement de nickel exploité.

	1	2	3	4	5
Silice	18,42	12,45	5,88	37,1	8,9
Sesquioxyde de fer	69,30	66,36	73,66	36,5	63,8
Alumine	0,45	»	5,37	3,0	1,2
Oxydes de nickel et de cobalt	1,64	3,14	0,98	»	1,7
Chaux	»	»	»	»	0,6
Magnésie et oxyde de manganèse	0,39	5,35	0,74	2,6	6,7
Sesquioxyde de chrome	»	»	2,13	»	2,1
Eau	9,80	12,70	11,02	20,5	13,9

(*) *Transactions Institute Mining and Metallurgy*, p. 121 à 148; 1894.

Digitized by Google

gique, pour que l'on comprenne que la production des fers et aciers commerciaux se heurterait à des difficultés très nombreuses; leur prix de revient serait donc vraisemblablement très supérieur à celui des produits importés d'Europe; d'autre part, la fabrication d'un produit dont la valeur n'est pas plus élevée que la fonte, en vue de l'envoi en Europe, n'est pas non plus possible, surtout dans un pays où le bon charbon sera toujours assez cher.

Pourrait-on expédier les minerais calédoniens en Australie? Cela ne paraît pas davantage possible; il n'existe pas encore d'industrie du fer et de l'acier en Australie, bien que l'on songe sérieusement à en créer une. Mais, en vue d'une semblable création, des recherches ont été faites, surtout en Nouvelle-Galles du Sud où se trouvent de beaux gisements houillers, et elles ont abouti à la découverte de nombreux et importants gisements de fer, qui pourraient sans doute fournir des minerais de qualité suffisante à des prix notablement plus bas que ceux des minerais que l'on pourrait amener de Nouvelle-Calédonie, et qui seraient grevés d'un fret de 10 à 12 francs. Ajoutons d'ailleurs que, n'en fût-il pas ainsi, par exemple au cas où il deviendrait possible de combiner des expéditions de minerai de fer de Nouvelle-Calédonie en Nouvelle-Galles du Sud comme fret de retour pour les bateaux y apportant du charbon, il est très vraisemblable qu'avec les tendances très protectionnistes du gouvernement de la Confédération australienne, des droits de douane viendraient empêcher pareille concurrence aux gisements australiens.

Quant au transport des minerais de Nouvelle-Calédonie en France, il n'y faut pas songer, étant donné la valeur qu'ont en Europe même les meilleurs minerais de fer.

C'est d'ailleurs là la considération sur laquelle nous devons insister en terminant : si des minerais à valeur relativement élevée peuvent être exploités en Nouvelle-

Digitized by Google

Calédonie, non sans certaines difficultés, puisque, malgré les conditions de gisement souvent très faciles du nickel, on a quelque peine à le produire à des prix suffisamment modérés, des minerais à faible valeur comme les minerais de fer, dont les meilleures qualités valent en Europe de 15 à 20 francs, ne sauraient même à notre avis, quelque facile que soit leur exploitation, être actuellement rendus sous palans dans la colonie à des prix inférieurs à une semblable limite. Les chiffres que nous avons donnés ci-dessus pour les frais de transport, d'embarquement, etc., suffisent à le montrer.

Dès lors, tout concourt à faire penser que, ni aujourd'hui, ni avant un avenir que l'on ne peut guère escompter, les riches et abondants minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie ne pourraient être utilisés.

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

GISEMENTS MÉTALLIQUES DIVERS.

A côté du fer, du nickel, du cobalt, et du chrome, dont les gisements sont en très étroite relation avec la grande formation serpentineuse, on rencontre dans les autres terrains qui constituent le sol de la Nouvelle-Calédonie une grande variété de minerais métalliques: sans nous arrêter pour l'instant à la question de l'utilisation possible des minerais en question, nous mentionnerons que nous y avons recueilli nous-même de l'or, du platine, de l'argent, du mercure, du cuivre, du plomb, du zinc, du manganèse, de l'antimoine, du tungstène, du titane, du molybdène; nous ajouterons qu'on avait cru autrefois rencontrer également de l'étain, mais qu'il paraît bien établi que cette indication était erronée. De tous ces métaux divers, plusieurs ont été, dans le temps, l'objet d'exploitations ou de tentatives d'exploitation, ce sont l'or, le cuivre, le plomb argentifère et l'antimoine : mais, seul parmi eux, le cuivre a donné lieu, il y a une vingtaine d'années, à une exploitation d'une prospérité réelle et d'une certaine durée. Quant aux autres métaux, ils n'ont été que signalés, et leurs gisements n'ont jamais été, à notre connaissance, l'objet d'aucun essai d'utilisation.

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

LE CUIVRE.

A. — Historique.

Dès 1843, un missionnaire, le Père Montrouzier, signalait à Koumac une mine de cuivre, mais cette indication paraît être restée oubliée pendant bien des années. Lorsqu'en 1863-66 M. Garnier fit une première étude des richesses minérales de la colonie, il mentionna l'existence du cuivre à l'île Ducos et rapporta(*) au sujet des échantillons qu'il y avait recueillis une indication de Rivot de nature à encourager des recherches en ce point; il signala d'autre part que des indigènes lui avaient affirmé qu'il existait dans la vallée de la rivière d'Amoi du cuivre pyriteux associé à de la barytine.

Mais ce n'est qu'à la fin de 1872, lorsque d'assez minutieuses recherches poursuivies tout autour de la basse vallée du Diahot par les chercheurs d'or firent découvrir de beaux affleurements cuprifères auprès d'Ouégoa, que l'on songea pour la première fois à exploiter le cuivre en Nouvelle-Calédonie. Ces différents affleurements et les quelques travaux qui y furent poursuivis dès le début ont été examinés en détail par M. Heurteau, et décrits avec soin dans son rapport à M. le Ministre de la Marine et des Colonies : cet Ingénieur mentionnait(**) tout d'abord,

(*) *Loc. cit.*, p. 37 et 38.
(**) *Loc. cit.*, p. 262 et suiv.

Digitized by Google

au Nord du village de Ouégoa, et en relation étroite avec les roches à glaucophane que nous avons signalées déjà, l'existence d'un groupe important d'affleurements, parmi lesquels ceux de la mine de la Balade avaient déjà été l'objet de travaux de recherches assez développés et d'un commencement d'exploitation; il rapportait d'autre part la découverte de deux affleurements cuprifères à une dizaine de kilomètres plus à l'Ouest au voisinage du village de Pondolaï. Depuis lors, des travaux de recherches ont été poursuivis sur nombre de ces affleurements, mais ils n'ont donné lieu à une exploitation importante et durable qu'à la mine de la Balade; cette exploitation s'est poursuivie sans interruption jusqu'en 1884.

A côté des deux groupes de gisements d'Ouégoa et de Pondolaï, situés sur la rive droite du Diahot, d'autres ont été signalés en grand nombre dans les schistes ardoisiers noirs de la rive gauche du Diahot et jusque dans la presqu'île d'Arama. Les plus importants d'entre eux sont ceux des mines Pilou et Ao, découverts en 1884 et 1887 et exploités par intermittence depuis lors jusqu'en 1901; mais un coup d'œil jeté sur la *fig.* 1 de la Pl. V, où nous avons représenté la région Nord de l'île, et où nous avons figuré les différentes concessions, demandes de concessions et périmètres de recherches pour cuivre, montre, encore que l'existence de ces périmètres ne prouve pas d'une façon absolument certaine que ce métal se rencontre dans leur étendue, que les gisements de cuivre sont nombreux dans toute la région; nous avons souligné les noms des gisements où nous avons personnellement constaté la présence de minerais de cuivre.

Ce n'est d'ailleurs pas seulement dans le Nord de la colonie que ce métal existe; il a été l'objet de tentatives d'exploitation en 1883-85 à Koumac, et vers 1876 dans la vallée de la Négropo près de Canala; sa présence a été en outre signalée en nombre de points tout le long de la

Digitized by Google

côte Ouest et notamment à Bani, près de Gomen, au Nord de Pouembout, à l'île Ducos, dans la plaine de Saint-Vincent, etc.

Nous ajouterons que, d'après les indications de la statistique, il a été exporté de Nouvelle-Calédonie, depuis 1873 jusqu'en 1902, plus de 50.000 tonnes de minerai de cuivre dont la teneur n'aurait pas été inférieure à 10 à 15 p. 100, et un millier de tonnes de mattes très notablement plus riches.

Nous fournissons ci-dessous quelques indications sur les différents gisements que nous venons de mentionner.

B. — Gisements du groupe de la Balade.

Ces gisements, situés au flanc des différentes collines qui descendent de la crête de Tiari sur Ouégoa en enserrant les vallées de la rivière de la Balade et de ses affluents (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), se présentent en filons ou en amas dans les micaschistes qui constituent tous ces contreforts.

Ces micaschistes, qui sont, rappelons-le, généralement très chargés à la fois en grandes paillettes de mica blanc et en chlorite, et dont la teinte est verdâtre ou bleuâtre, passent quelquefois au gris plus ou moins foncé; ils sont associés par places, à la gendarmerie de Ouégoa notamment, à des roches serpentineuses et talqueuses, qui ne paraissent d'ailleurs rien avoir de commun avec la grande formation des péridotites qui, comme on le sait, domine dans presque toute la colonie sauf précisément dans cette région nord-occidentale.

Les micaschistes sont en outre traversés, précisément au voisinage immédiat de Ouégoa, par une très importante formation de roches chargées d'amphibole et surtout de glaucophane, que nous croyons devoir considérer comme attestant une activité toute spéciale du métamor-

Digitized by Google

phisme dans cette région. Ces roches, qui paraissent occuper en particulier la majorité des ravins de la rivière de la Balade et de ses affluents de droite au voisinage des mines Murat, Balade, et Delaveuve, comprennent surtout des amphibolites vertes à grain fin d'un type spécial; l'examen microscopique montre en effet que ces amphibolites sont essentiellement constituées d'une amphibole passant au glaucophane, associée à du mica blanc, à de la chlorite, et à des grenats almandins; ces derniers sont très nombreux par endroits, ils sont généralement visibles à l'œil nu et présentent même souvent des dimensions assez considérables. A côté de ces roches de couleur verte, on trouve des traînées d'une formation franchement bleue, tirant un peu sur le gris, dont la pâte apparaît au microscope comme entièrement constituée de glaucophane; cette pâte contient en outre tantôt des cristaux de pyroxène, tantôt des cristaux isolés ou des veinules d'épidote vert jaunâtre, et souvent des grenats almandins, et des paillettes de mica blanc ou de chlorite; on rencontre en outre des schistes onctueux plus ou moins micacés criblés de petites baguettes de glaucophane. Enfin le mamelon de la mine Delaveuve présente un puissant ressaut formé d'un quartzite gris verdâtre foncé, à grain fin, très dur, qui se montre presque uniquement constitué de quartz et d'abondants petits fragments d'ilménite. Ces différentes roches contiennent un grand nombre de cristaux secondaires et notamment du sphène, du rutile, etc.

Cette très curieuse formation, qui avait été décrite par M. Heurteau comme une formation éruptive, mais qui paraît plutôt devoir être regardée comme d'origine métamorphique, avait été considérée par lui comme étant en relation étroite avec la venue cuprifère. Quelque frappante que soit la coexistence, auprès de Ouégoa, des minerais de cuivre et du glaucophane, nous devons faire observer que les formations à glaucophane se poursuivent vers le Nord

Digitized by Google

et vers l'Est sur une étendue assez considérable (jusqu'à Oubatche), tandis que les gisements de cuivre ne paraissent pas se prolonger dans cette direction, alors que l'or y apparaît au contraire; et que, plus à l'Ouest et au Sud, le cuivre se montre disséminé dans des formations où le glaucophane, que nous avons recherché avec soin, ne paraît pas exister.

C'est, nous l'avons dit, au milieu de ces roches que se montrent les gisements de cuivre du groupe de *la Balade;* le métal s'y présente principalement sous la forme de pyrite cuivreuse plus ou moins riche en cuivre, mais à teneur généralement assez élevée (20 à 50 p. 100 pour la pyrite bien séparée de sa gangue), formant tantôt des masses interstratifiées assez puissantes et tantôt des mouches ou des imprégnations entre les feuillets des schistes : le cuivre pyriteux ne constitue d'ailleurs que la forme profonde du minerai; aux affleurements et au voisinage immédiat de ceux-ci on rencontre, associés à de l'oxyde de fer, du cuivre natif, de l'oxyde noir, et les différentes variétés de minerais oxydés, malachite, atacamite, azurite, etc... en masses généralement amorphes.

Le gisement même de la Balade est celui qui a été découvert le premier, il affleure de part et d'autre du bras gauche, assez encaissé, du ruisseau de la Balade, à peu de distance à l'Est du village de Ouégoa, et à une centaine de mètres à l'aval d'une haute paroi schisteuse qui paraît marquer un accident géologique d'une certaine importance. Il se présente sous la forme d'un filon-couche de cuivre pyriteux, ayant une puissance totale variable aux environs de $1^{m},50$, interstratifié dans des schistes chloriteux verts, et souvent séparé en deux bancs par une épaisseur de 50 à 60 centimètres de schistes stériles. Ce filon-couche est dirigé Nord légèrement Ouest, et présente un pendage assez raide (voisin de 45° aux affleurements, mais plus

Digitized by Google

raide en profondeur) ; il se ramifie d'ailleurs par des imprégnations et filonnets cuivreux qui courent dans les cassures transversales des schistes. Telles sont les seules données à peu près certaines que nous ayons pu retirer, tant de la lecture du rapport de M. Heurteau, que de l'examen que nous avons fait des affleurements et de la galerie ouverte en direction sur la rive gauche de la rivière à quelques mètres au-dessus de son lit, galerie dont les 10 ou 15 premiers mètres étaient encore accessibles. Quant à l'allure détaillée de la formation soit en direction, soit en profondeur, nous n'avons pu obtenir à son sujet que des indications fort vagues : il n'est pas douteux qu'une exploitation active, et longtemps rémunératrice, a été poussée sur ce gisement par la Compagnie des mines de Balade, sans interruption depuis 1874 jusqu'à 1884, fournissant à peu de choses près toutes les quantités de minerai de cuivre exportées de la colonie pendant ces onze années ; c'est-à-dire, d'après les statistiques officielles, environ 40.000 tonnes d'un minerai qui aurait tenu en moyenne près de 15 p. 100 de cuivre, et dont la valeur totale aurait représenté quelques millions de francs.

Nous n'avons d'ailleurs pu retrouver aucun document sérieux relativement à cette exploitation ; ni le service des mines, ni les ayants droit de l'ancienne société exploitante n'ont conservé de registre des travaux, ni de plan les figurant avec quelque précision ; une coupe, qui existe encore dans les archives du service des mines, et dont les indications coïncident à peu près avec les renseignements verbaux qui nous ont été fournis, semble indiquer que la formation présentait peu de continuité en direction, puisque les travaux ne se seraient développés que sur une centaine de mètres à peine ; mais on se serait enfoncé jusqu'à une profondeur de 150 mètres dans une colonne riche, affectant d'ailleurs plus ou moins nettement une disposition en chapelet.

Digitized by Google

L'exploitation a été interrompue en 1884, à un moment de crise du marché du cuivre, et après que l'on eut dépilé tout ce qui avait été reconnu en fait de minerai riche. D'après les indications qui nous ont été fournies par l'ancien directeur de ces travaux, qui, avant de les diriger, avait acquis en Australie l'expérience des mines, et en particulier celle des mines de cuivre, le gisement aurait été alors complètement épuisé, et des travaux de recherches auraient été faits, avant de l'abandonner, pour s'assurer qu'il n'existait pas d'autres colonnes riches au voisinage. Nous n'avons aucun élément pour apprécier l'importance desdits travaux et le bien fondé de la conclusion qui a été tirée de leur résultat négatif; il est cependant permis de se demander si la Compagnie des mines de Balade a bien fait, pour l'exploration de sa concession tant en profondeur qu'en direction, tous les sacrifices qu'elle aurait dû faire.

Le minerai qui a été expédié en Australie passe pour avoir eu une teneur moyenne en cuivre voisine de 15 p. 100, il renfermait en outre un peu d'argent, il ne contenait ni plomb ni zinc en quantité sensible. Une partie de ce minerai avait été enrichi dans une petite laverie établie sur place; mais des quantités considérables de produits à faible teneur ont été abandonnées en tas sur le carreau de la mine, en raison des frais élevés d'enrichissement et de transport jusqu'aux usines de traitement australiennes. Il en existe encore des amas qui, depuis de longues années, donnent lieu à des dépôts cuivreux verts dans le lit du ruisseau de la Balade.

Les minerais, transportés par un petit tramway jusqu'au Diahot, étaient descendus par chaloupes ou chalands dans la baie de Pam; ils ont tous été expédiés crus en Australie.

En remontant la vallée au-dessus des affleurements de

Digitized by Google

la Balade, on en rencontre d'autres encore, dont les plus importants sont ceux de la mine *Murat*, situés à quelque 600 mètres à l'amont, au voisinage de la cote 140. Deux galeries de recherches y ont été ouvertes à deux niveaux distants verticalement d'une vingtaine de mètres. La première a rencontré d'abord un amas de pyrite cuivreuse de près de 1 mètre de puissance, dont la teneur moyenne en cuivre serait supérieure à 10 p. 100, puis elle a suivi la formation en direction, c'est-à-dire de l'Ouest à l'Est, sur une vingtaine de mètres. Cette formation a montré l'allure d'un filon-couche de 60 centimètres de puissance environ, interstratifié dans les schistes chloriteux, et plongeant comme eux vers le Sud avec un pendage d'une quinzaine de degrés; on y a procédé, sur une centaine de mètres carrés de surface, à un dépilage qui a donné lieu à l'extraction de minerais dont une partie a été expédiée en Australie (nous avons trouvé la mention de l'expédition, en 1884, de 325 tonnes de minerai provenant de la mine Murat). La pyrite cuivreuse se voit encore au front d'avancement avec une puissance un peu variable, mais dépassant presque partout 50 centimètres; nous y avons recueilli au hasard de beaux échantillons de minerai massif à 9,6 p. 100 de cuivre.

La galerie inférieure, au contraire, n'a rencontré la formation qu'étranglée. Il paraît donc vraisemblable que celle-ci n'est pas bien régulière et qu'elle affecte comme à la Balade une disposition en chapelet. Ce que nous avons vu ne peut que nous faire regretter que les travaux d'exploration n'aient pas été poursuivis d'une façon plus sérieuse. Les premiers d'entre eux remontent déjà à une vingtaine d'années, les derniers à cinq ou six ans; depuis lors la mine Murat a été complètement abandonnée. Le minerai extrait des dernières recherches a été laissé entassé sur place, faute d'un moyen de transport autre qu'un chemin muletier jusqu'à Ouégoa; il y en a quelques

Digitized by Google

centaines de tonnes, dont une partie tout au moins paraît assez riche.

Nombreuses sont encore les indications plus ou moins nettes de la présence du cuivre non seulement dans le ravin du ruisseau de la Balade, mais encore sur le mamelon qui le limite au Nord-Ouest, et dans le ravin qui l'avoisine dans cette même direction ; le nombre des concessions contiguës qui couvrent cette région en témoigne (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), non pas que chacune d'elles renferme nécessairement des affleurements de quelque valeur, mais tout au moins parce qu'elles n'ont généralement été demandées qu'après la découverte de quelque indice de minerai.

Le seul point de ce groupe où nous ayons encore eu l'occasion de relever d'une façon nette la présence du cuivre est la mine *Delaveuve*, où il a été pratiqué plusieurs puits et galeries de recherches. Le gisement s'y montre dans des conditions assez intéressantes au point de vue géologique : les chloritoschistes qui forment la roche dominante du mamelon où se trouve le gisement, et qui y sont associés aux roches bleues à glaucophane et au massif de quartzite que nous avons mentionnés ci-dessus, sont découpés au flanc du ravin par un à-pic d'une quinzaine de mètres de hauteur dont la paroi, orientée à peu près Nord-Sud, laisse voir une faille de décrochement très nette; l'amplitude de la faille est sans doute faible, et l'ouverture de la cassure ne dépasse pas 2 ou 3 décimètres. Vers le Sud, les schistes sont stériles et présentent leur couleur gris verdâtre habituelle, ils sont sillonnés de veines quartzeuses; vers le Nord, au contraire, la paroi de schiste montre la coupe d'une demi-lentille imprégnée de cuivre; le croquis reproduit par la *fig.* 10 de la Pl. IV rend compte de cet aspect ; au milieu des micaschistes stériles apparaît une zone lenti-

Digitized by Google

culaire où ceux-ci sont tout imprégnés de petites mouches d'azurite et de malachite leur donnant, avec les enduits ferrugineux rouges, une coloration bigarrée ; l'épaisseur de la zone imprégnée est de 80 centimètres environ au contact même de la cassure, mais elle diminue progressivement en s'en éloignant et cette zone vient mourir au voisinage de la surface du mamelon, présentant en tout une longueur de 8 mètres environ. Une galerie ouverte en direction, c'est-à-dire vers l'Est légèrement Sud, a suivi, sur 16 mètres de longueur, cette même formation qui conservait au début sa puissance, mais qui s'effilait ensuite peu à peu. Il n'y avait donc là qu'une petite lentille dont la faille a déplacé la moitié Sud ; celle-ci n'a d'ailleurs pas été retrouvée. En dehors de cette galerie, il n'a pas été fait, à notre connaissance, d'autres travaux d'exploration que ceux décrits autrefois par M. Heurteau (*) et actuellement inaccessibles, ils n'avaient mis à jour que des indices de peu d'importance. Il aurait été extrait de la galerie de recherches ci-dessus mentionnée un certain nombre de tonnes de minerai à teneur moyenne de 8 p. 100 de cuivre sous forme de produits oxydés.

Mentionnons enfin les affleurements de la mine *Salaz*, située à 6 kilomètres à l'Est de Pam également dans les micaschistes ; on n'y relève que quelques enduits bleus et verts sur les micaschistes altérés de la surface, ces indices nous ont paru de peu d'importance.

Telles sont les observations que nous avons pu faire dans le groupe des gisements de cuivre des environs de Ouégoa, c'est-à-dire des gisements qui se trouvent dans les micaschistes et en relation plus ou moins étroite avec les roches à glaucophane ; elles se résument en quelques mots : bien que les indices de la présence du métal soient nombreux, ce n'est qu'en deux points seulement qu'il a

(*) *Loc. cit.*, p. 286-287.

Digitized by Google

été mis en évidence des amas de pyrite cuivreuse de réelle importance; dans le premier d'entre eux on paraît avoir épuisé une colonne riche sans chercher d'une façon suffisante s'il n'en existe point d'autres; dans le second quelques travaux qui avaient donné des résultats plutôt encourageants n'ont pas été poursuivis.

C. — Gisements du groupe de la Pilou.

Les schistes ardoisiers de la rive gauche du Diahot, qui empiètent même par places sur la rive droite, ne paraissent pas moins riches en imprégnations cuivreuses que les micaschistes; celles-ci paraissent même se répartir sur des étendues beaucoup plus considérables ici que là.

Nous avons décrit déjà la puissante formation à laquelle appartiennent tous les mamelons qui se développent au Sud du Diahot et nous avons déjà dit que son âge nous paraît impossible à fixer avec certitude dans l'état actuel de nos connaissances sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie. Ces schistes sont sillonnés de filons et filonnets de quartz, et l'on y rencontre divers filons métallifères, cuivre, plomb argentifère, zinc, et même or; ces métaux sont le plus souvent associés entre eux dans les différents gisements, avec prédominance ici du cuivre, là du plomb et du zinc, plus loin de l'or; ils paraissent tous être en relation assez étroite avec des venues de roches vertes diabasiques, que l'on rencontre en dykes dans les schistes au voisinage plus ou moins immédiat des gisements.

Nous ne décrirons pour le moment que ceux d'entre les gisements où le cuivre domine, ce sont de beaucoup les plus nombreux d'ailleurs, puisque nous n'aurons à rapporter ensuite à cette formation qu'un seul gisement d'or et un seul de plomb et zinc argentifères.

Digitized by Google

Le plus important d'entre eux, du moins à ce que l'on peut en juger dans l'état actuel des travaux, est celui de la mine *Pilou*, découvert en 1884, et exploité depuis 1886 jusqu'à la fin de 1901 avec des alternatives d'activité et de chômage.

Les travaux, qui n'ont été abandonnés en dernier lieu qu'à la fin de l'année 1901, présentent un développement important; l'épuisement en ayant été continué depuis lors, et les galeries principales étant restées en état d'entretien suffisant, nous avons pu les visiter; nous en avons d'ailleurs trouvé sur place un plan à jour que reproduit la *fig.* 11 de la Pl. IV.

Le filon, car il s'agit ici d'un véritable filon de quartz métallifère, recoupe presque verticalement les bancs de schistes noirs, inclinés à 45° vers le Sud, qui l'encaissent; il affleure, au voisinage immédiat d'un puissant dyke de diabase, sur les deux versants Ouest et Est d'un mamelon schisteux arrondi en forme de dôme; il s'y signalait par de beaux échantillons de malachite et d'azurite, tantôt en masses, tantôt en cristaux, dont nous avons pu ramasser encore quelques fragments. La partie du filon comprise dans ce mamelon, qui s'élève d'une centaine de mètres au-dessus du sol légèrement accidenté qui l'environne, a été promptement dépilée à partir du mois de juin 1886; ces travaux ont été ceux des niveaux désignés sous les numéros 1, 2 et 3, ils se sont développés par places sur 80 mètres de hauteur. Ils ont produit des minerais d'une belle richesse et d'autant plus faciles à fondre qu'ils étaient entièrement oxydés.

On a ensuite commencé l'exploitation par puits et galeries : elle s'est d'abord poursuivie jusqu'au quatrième niveau (profondeur 25 mètres au-dessous de l'orifice du puits) dans des minerais encore oxydés, puis on est entré dans la zone des minerais sulfurés; les travaux s'y sont développés jusqu'au mois d'avril 1891, mais ils ont été arrêtés une

Digitized by Google

première fois à cette date ; repris, sans grande activité, en 1897, ils ont été abandonnés à nouveau en septembre 1901, après que des traçages importants y eurent été faits avec un certain succès, et sans que les dépilages y aient été très étendus, à en croire les indications du plan que nous avons retrouvé.

Le puits a été foncé jusqu'à 150 mètres de profondeur et des traçages ont été poursuivis de 30 en 30 mètres en moyenne, jusqu'à la profondeur de 145 mètres (8e niveau) ; ils ont tous suivi, sur des longueurs dépassant généralement 300 mètres, un filon d'une régularité d'allure satisfaisante et d'une minéralisation qui, si elle est variable d'un point à un autre et présente des colonnes alternativement plus pauvres et plus riches comme dans presque tous les filons métallifères, nous a paru assez belle, au cours de l'examen nécessairement rapide que nous en avons fait. Pour ne parler que des niveaux où les dépilages ne sont pas achevés ou presque achevés, nous y avons reconnu l'existence d'un filon quartzeux, régulier dans l'ensemble, dont la puissance varie généralement de 1 mètre à $1^m,50$, tantôt en une seule veine, tantôt en plusieurs veinules englobant des passées schisteuses ; dans ce quartz sont irrégulièrement réparties des masses de sulfures métalliques : chalcosine, chalcopyrite, blende, galène et pyrite, généralement mélangés d'une façon assez intime, et dont la quantité varie depuis de simples mouches jusqu'à des masses occupant l'épaisseur presque entière du filon.

Il nous a naturellement été impossible, au cours d'une simple visite, d'évaluer la puissance réduite moyenne du filon et la teneur moyenne en cuivre, plomb et zinc, des minerais qu'il pourrait rendre. Nous ne pouvons que donner à ce sujet les quelques indications suivantes : il a été récemment prélevé par les propriétaires de la mine, aux neuf points figurés en 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, sur

Digitized by Google

la *fig.* 11 de la Pl. IV, neuf échantillons qui représenteraient chacun la teneur moyenne d'un lot de 5 tonnes de minerai tout venant, et qui auraient, aux dires de ceux-ci, donné à l'analyse les résultats suivants :

	Cuivre p. 100	Plomb p. 100	Fer p. 100	Zinc p. 100	Argent	
1	2,7	0,75	16,66	5,40	16	grammes à la tonne.
2	5,72	0,50	12,35	6,35	32	—
3	4,40	2,50	15	10	83	—
4	3,40	0,50	12,75	5	22	—
5	3,90	1,25	13,75	7,90	55	—
6	3,62	0,75	8,70	7,50	32	—
7	8,38	1,25	12,50	10,10	50	—
8	3,73	1,50	7,25	4,10	20	—
9	8,64	3	12,25	6,45	64	—

Si les points où ont été pris les échantillons n'ont pas été systématiquement choisis dans les meilleures parties du filon, et si les prises d'essai et les analyses ont été faites sincèrement, leurs indications doivent être considérées comme satisfaisantes. La présence du zinc en quantité importante dès qu'on est entré dans la zone sulfurée, mais qui ne paraît pas avoir de tendance à s'accentuer avec l'approfondissement, est évidemment de nature à gêner quelque peu le traitement du minerai. Néanmoins c'est là une difficulté métallurgique que l'on résout bien aujourd'hui avec un traitement soigneux, et. si les renseignements qui nous ont été fournis sont exacts, les dernières mattes obtenues à la fonderie de Pam à partir de concentrés dont la teneur en cuivre variait de 6 à 14 p. 100 contenaient en moyenne :

Cuivre.....	20 à 25 p. 100
Plomb.....	8 à 10 p. 100
Argent.....	400 grammes à la tonne.

Le zinc passait en majeure partie dans la scorie ou bien

Digitized by Google

était volatilisé. Ces mattes étaient achetées par les fonderies australiennes, rendues à l'usine, en comptant tout le cuivre au cours et le plomb à raison de 1fr,45 l'unité (cours du milieu de 1901), et en faisant une déduction de 25 francs par tonne pour frais de traitement des mattes.

Comme nous l'avons dit, le filon a été suivi en profondeur jusqu'à 150 mètres au-dessous de l'orifice du puits, soit jusqu'à près de 250 mètres au-dessous des affleurements les plus élevés, et rien ne paraît indiquer qu'il ne se prolonge pas encore plus profondément; en direction, les dépilages se sont développés aux niveaux supérieurs sur une étendue de 250 mètres environ, non sans laisser des colonnes pauvres ou stériles dont la largeur totale représente de 70 à 80 mètres, ils ont été vraisemblablement arrêtés à des zones relativement pauvres; aux niveaux inférieurs au sixième, il n'y a eu que fort peu de dépilages, et cependant les traçages des septième et huitième niveaux ont été faits respectivement sur 270 et 130 mètres; ils ne paraissent pas avoir rencontré moins de zones riches que les niveaux supérieurs, le huitième niveau se trouvait arrêté en plein minerai à ses deux extrémités, le septième, arrêté au stérile vers l'Ouest, était encore au minerai à l'Est. Quant à la qualité du minerai, rien ne paraît de nature à faire redouter qu'elle ne devienne moins satisfaisante en profondeur. Bien qu'il ait déjà été extrait, assure-t-on, environ 20.000 tonnes de minerai assez riche pour être expédié en Australie ou traité à Pam, c'est-à-dire d'une teneur dépassant vraisemblablement 10 p. 100, et qu'il faille tenir compte en outre de nombreux milliers de tonnes de minerai plus pauvre laissé sur le carreau de la mine, il reste encore des ressources reconnues, et il est permis d'espérer que l'exploration, qui n'a en somme porté que sur 300 mètres en direction et 250 mètres à peine en profondeur, n'a pas encore révélé tout ce que contient ce gisement.

Digitized by Google

Son exploitation, telle qu'elle a été comprise jusqu'ici, n'est d'ailleurs pas sans prêter à la critique ; si les traçages et dépilages dans la mine peuvent être regardés comme ayant été faits d'une façon rationnelle, il n'en a pas toujours été de même du traitement du minerai. On a au début expédié les minerais crus à Swansea ; ensuite on les a dirigés sur l'Australie, ce qui leur faisait encore supporter un fret voisin de 15 francs par tonne et des frais de traitement aux usines de Dapto (Nouvelle-Galles du Sud) de 35 francs, soit une charge totale de 50 francs. Lorsque, peu de temps après la mise en exploitation de la mine Pilou, la société des mines du Nord, qui la possédait, voulut entreprendre l'exploitation de la mine de plomb argentifère Mérétrice, il devint presque indispensable de monter sur place une fonderie pour le plomb, dont les minerais bruts avaient beaucoup moins de valeur. En même temps que cette fonderie fut créée, il parut rationnel d'y adjoindre des fours de première fusion du cuivre (water-jackets) afin de transformer des minerais dont la teneur variait de 10 à 15 p. 100 en mattes à 30 p. 100 au moins. Il était d'ailleurs devenu nécessaire de laver le minerai, qui, des produits oxydés riches de la surface, avait passé, au-dessous du quatrième niveau, à des sulfures encore beaux, mais où l'on rencontrait non seulement un mélange de pyrite, blende et galène, mais en outre beaucoup de quartz intimement associé aux sulfures. Une petite laverie avait été montée à cet effet, elle livrait des minerais enrichis à plus de 10 p. 100 de cuivre, mais elle produisait en même temps, à côté du stérile, des produits mixtes (teneur 3 à 6 p. 100 de cuivre) qu'on n'était pas outillé pour traiter, et que l'on entassait autour de la mine.

Pour des raisons que nous ne sommes pas à même d'apprécier, surtout après un intervalle de temps de douze ans, cette organisation ne put pas prospérer, et la

Digitized by Google

Compagnie des mines du Nord dut être liquidée au début de 1891.

Ce n'est que six ans après qu'une société anglaise, l'« International Copper Corporation Limited », à laquelle s'est substituée en 1899 la société « Mines de cuivre Pilou Limited », a repris l'exploitation de la mine Pilou. Conduite d'abord dans des conditions modestes, cette entreprise a fait ensuite des dépenses considérables et parfois inutiles : tandis que les travaux souterrains étaient peu à peu restreints, les dépenses d'installations superficielles étaient faites sans compter; en dehors de l'utile installation d'une machine d'extraction et d'une puissante pompe, de nouveaux appareils, dont une partie n'ont d'ailleurs jamais servi et qui étaient peu appropriés aux circonstances locales, étaient montés pour transformer la laverie, de luxueux ateliers de réparations étaient installés à côté de la mine, et l'ancienne fonderie de Pam était reconstruite sur un nouveau plan (substitution de fours à réverbère aux water-jackets pour la première fusion) qui ne paraît pas avoir été sanctionné par l'expérience; entre temps d'importantes dépenses avaient été faites, en partie tout au moins mal à propos, pour la création de deux voies ferrées différentes, ayant respectivement 3 kilomètres 1/2 et 5 kilomètres 1/2, réunissant la mine Pilou à la baie de Pam, et d'une troisième voie ferrée la mettant en relation avec la mine Ao, que nous mentionnerons ci-après. Dans ces conditions, des sommes considérables ne tardèrent pas à être dépensées, absorbant le capital de la Société ; d'autre part, les conditions onéreuses du traitement des minerais à l'usine de Pam faisaient ressortir à plusieurs centaines de francs, nous a-t-il été affirmé, les frais de première fusion d'une matte qui se vendait de 300 à 350 francs, alors que les frais de transport du minerai jusqu'en Australie et de première fusion là-bas n'auraient guère représenté que 50 francs par tonne de

Digitized by Google

minerai (soit 150 à 200 francs par tonne de mattes). Ainsi conduite l'exploitation d'une mine, même très riche, ne pouvait guère aboutir qu'à un désastre financier ; c'est ce qui n'a pas manqué de se produire dans les premiers jours de l'année 1902. La société « les Mines de cuivre Pilou Limited », qui n'était d'ailleurs qu'une filiale de la « London and Globe Finance Corporation » de Londres, est tombée comme elle en déconfiture. La liquidation de ses biens n'était pas encore terminée au moment de notre séjour dans la colonie, et la mine Pilou était en chômage complet. Cette liquidation a, paraît-il, eu lieu à la fin de l'année 1902, et le nouveau propriétaire de la mine s'occuperait, nous a-t-il affirmé, de l'organisation d'une nouvelle société qui en reprendrait l'exploitation.

La mine de cuivre *Ao*, découverte trois ans après la mine Pilou, à 2.500 mètres à l'Ouest de celle-ci, dans la même formation de schistes noirs à filonnets quartzeux, qui d'ailleurs se montrent aux affleurements complètement décolorés et semés de débris de quartz, se trouve au bord du ravin du ruisseau Ao, tributaire de la baie de Néhoué. Nous n'avons pas relevé la présence de roches vertes au voisinage immédiat de la mine Ao, comme pour la Pilou, cependant nous en avons noté un massif puissant dans l'une des tranchées du chemin de fer qui relie les deux mines.

Le gisement se manifeste aux affleurements par une série d'imprégnations de malachite fibreuse et d'azurite en jolis cristaux au sein de filons de quartz carié qui courent très nombreux dans les schistes de couleur rosâtre : ces affleurements se retrouvent de part et d'autre du ruisseau, ils apparaissent en particulier dans son lit et sur ses berges, qui présentent des à-pic de quelques mètres ; le croquis reproduit par la *fig.* 12 de la Pl. IV, résultant de nos observations et complété d'après des plans

Digitized by Google

conservés sur place, fait voir que ces affleurements sont assez multipliés : une première galerie ouverte sur la rive gauche du ruisseau aurait rencontré des traces cuivreuses sur une longueur de 21 mètres avec plusieurs zones minéralisées, une deuxième ouverte sur la rive droite a recoupé trois filonnets sur une longueur de 10 mètres environ. En profondeur on a suivi deux veines, l'une de 1m,20 de puissance et l'autre, à une vingtaine de mètres au mur, de 0m,40 à 0m,60 d'épaisseur. Ces deux veines étaient dirigées Nord 75° Est et plongeaient vers le Sud avec un pendage assez voisin de la verticale, elles recoupaient des bancs de schistes noirs lustrés. Leur remplissage était du quartz blanc avec mouches ou amas de chalcosine, chalcopyrite, pyrite et galène; la blende y était peu abondante. On retrouve d'ailleurs encore d'assez bons échantillons de ce minerai sur les tas subsistant à la surface : la pyrite cuivreuse provenant d'un de ces échantillons et séparée avec soin de sa gangue nous a donné à l'analyse une teneur en cuivre de 28 p. 100. L'exploration de la mine, découverte en octobre 1887, a été commencée dès le mois de décembre de la même année et poursuivie d'abord avec peu de développement par la Société des mines du Nord. Lors de la reprise de la mine Pilou en 1897, les propriétaires de cette mine, qui avaient acquis en même temps la mine Ao, y reprirent des travaux : un puits fut foncé jusqu'à 80 mètres de profondeur et deux galeries furent poussées à 40 mètres au-dessous du sol; la mine fut ensuite pourvue d'une machine d'extraction et de différentes installations ; elle fut en même temps reliée à la mine Pilou par une voie ferrée de 4 kilomètres de longueur qui, par une conception peu explicable (à moins qu'il ne s'agisse simplement, comme il nous a été dit, d'une étrange erreur de tracé), comprenait successivement, à partir de la mine Ao, une section légèrement montante, puis un double rebroussement rachetant une différence de niveau de

Digitized by Google

10 mètres, un tunnel de 200 mètres environ, puis un plan incliné d'une hauteur verticale de 40 mètres exigeant un transbordement du minerai, et enfin une nouvelle voie ferrée gagnant en pente douce la mine Pilou; le transbordement a d'ailleurs été ultérieurement supprimé par le tracé d'une longue rampe sinueuse remplaçant le plan incliné; il ne semble pas que cette voie ferrée, construite à grands frais avant que les travaux de reconnaissance de la mine l'aient justifiée, ait jamais servi à transporter un tonnage tant soit peu notable de minerai.

Au moment de notre visite, la mine Ao était complètement abandonnée et le puits plein d'eau; nous n'avons pu qu'examiner les affleurements visibles au voisinage du lit du ruisseau et les quelques échantillons de minerai subsistant sur des tas de déblais à la surface; nous avons en outre retrouvé deux plans qui ne paraissent d'ailleurs pas avoir été au courant des derniers travaux; d'après leurs indications, ceux-ci auraient eu peu d'extension, et nous n'avons pu nous faire aucune idée de la valeur au point de vue industriel de cette mine, qui passe pour avoir montré de belles apparences.

Les minerais qui en ont été extraits auraient été assez riches et plus purs, surtout au point de vue du zinc, que ceux de la Pilou : d'après les indications du registre d'analyses de l'usine de Pam, ils auraient tenu de 10 à 20 p. 100 de cuivre, 1/2 à 1 p. 100 de plomb, et 60 à 100 grammes d'argent à la tonne.

Plus vers l'Est, et s'alignant grossièrement entre eux dans une direction Nord-Sud, existent une série d'autres affleurements cuivreux qui paraissent moins importants, du moins si l'on en juge par les modestes indications fournies par des travaux de recherches peu développés, souvent inaccessibles, et au sujet desquels personne ne paraît avoir gardé de documents précis.

Digitized by Google

De cette série d'affleurements nous avons examiné un assez grand nombre, que nous mentionnons brièvement ci-dessous.

A *Pondolaï*, où, comme nous l'avons déjà dit, affleurent des schistes décolorés qui indiquent l'existence en profondeur des schistes noirs, on a signalé dès 1873 la présence du cuivre : une galerie de quelques mètres de longueur avait, comme l'indique M. Heurteau (*), suivi un filon de 30 centimètres de puissance orienté au Nord 70° Est et plongeant de 40° vers le Sud ; le remplissage du filon se composait de cuivre carbonaté bleu et de cuivre sulfuré avec de petites veinules de cuivre oxydulé dans une gangue quartzeuse ; une veine de quartz courant au toit du filon contenait même de belles cristallisations de cuivre natif. Bien que M. Heurteau eût déclaré que ces affleurements étaient très importants, et que l'on pouvait bien augurer du succès des travaux de recherches entrepris dans cette région, il ne semble pas qu'il y ait rien été fait pendant de longues années. Tout récemment, en 1900, on y a ouvert de part et d'autre de l'ancien puits deux petites tranchées d'une dizaine de mètres de longueur chacune ; elles n'ont mis à découvert que des traces cuivreuses et nous n'avons pu y recueillir que quelques fragments de schistes avec imprégnations de minerais oxydés de cuivre.

A la mine *Trimas*, située sur la rive gauche du Diahot dans la région qu'entoure la boucle dessinée par cette rivière en face de Ouégoa, on constate l'existence d'un filon quartzeux cuprifère au milieu de schistes argileux. On y a creusé à flanc de coteau un travers-bancs qui va recouper le filon, celui-ci a été ensuite suivi en direction, c'est-à-dire de l'Est à l'Ouest, sur une dizaine de mètres, puis un puits incliné a été foncé suivant son pendage : ce

(*) *Loc. cit.*, p. 291.

Digitized by Google

dernier est noyé et par suite inaccessible ; il paraîtrait qu'il aurait reconnu que le filon s'enfonce avec une certaine puissance et une bonne minéralisation, constituée par de la pyrite cuivreuse. Dans la galerie en direction, très voisine de la surface, que nous avons seule pu examiner, le filon est brouillé et on trouve seulement des fragments de minerais oxydés dans une terre argileuse ; ce sont principalement des agrégats arrondis en forme de boules de cristaux bleus d'azurite. On aurait tiré de ces travaux quelques tonnes de minerai marchand.

A 3 kilomètres plus à l'Ouest, les deux mines contiguës *Folle* et *Montagnat* se partagent un autre filon de même caractère et de même direction Est-Ouest. Dans la mine Montagnat, qui est le plus à l'Est, il a été creusé un puits, mais nous n'avons pu obtenir aucun renseignement sur les indications qu'il a fournies, et nous n'avons retrouvé autour de son orifice aucun déblai de quelque intérêt ; à une centaine de mètres plus à l'Est, une galerie à travers-bancs ouverte au flanc d'un mamelon a retrouvé le filon, mais fort mince, sous forme d'imprégnations et de boules d'azurite dans une argile grise talqueuse ; ce filon a été suivi sur 9 mètres de longueur avec une puissance de 10 à 20 centimètres seulement.

Dans le périmètre contigu du côté de l'Ouest, qui constitue la mine Folle, il a été creusé un puits, aujourd'hui noyé, qui avait, paraît-il, suivi sur 18 mètres de verticale le filon dirigé Est-Ouest et s'enfonçant presque verticalement. Différents niveaux y auraient été tracés, et poursuivis sur quelques mètres seulement en direction, dans un filon quartzeux d'une puissance variant de 30 à 80 centimètres ; ce filon aurait fourni, après simple triage, un minerai de chalcopyrite tenant de 25 à 30 p. 100 de cuivre. Il nous a été affirmé que ces quelques travaux auraient produit une centaine de tonnes de minerai qui auraient été vendues pour la somme de 49.000 francs.

Digitized by Google

La mine *Charlotte* appartient encore à ce même alignement, qu'elle jalonne à une dizaine de kilomètres plus au Sud. La roche encaissante est toujours constituée par les schistes satinés noirs, mais le gisement se présente sous forme d'imprégnations cuivreuses dans les schistes mêmes, associées à des filonnets quartzeux insignifiants, et non sous la forme d'un filon de quartz bien défini comme précédemment. C'est d'ailleurs peut-être ce qui explique le peu de continuité en direction que paraît présenter ce gisement. Sur le bord d'un mamelon arrondi se montraient des affleurements cuivreux : ils ont été suivis sur 20 mètres de longueur par une galerie dirigée à peu près exactement vers le Nord, un puits a en outre été foncé à l'entrée de cette galerie, et ces travaux ont permis d'extraire des schistes noirs imprégnés de malachite, d'azurite en cristaux groupés en houppes, de cuprite et, plus en profondeur, de pyrite plus ou moins riche en cuivre. Sur le flanc Est du même mamelon et à une centaine de mètres plus au Nord, une petite galerie a retrouvé des traces cuivreuses peu abondantes : plus loin vers le Nord, une autre galerie de 50 mètres de longueur pénètre dans le mamelon qui est voisin du précédent vers l'Est et que la formation cuprifère devrait recouper si elle se prolongeait en direction ; cette galerie n'a rien trouvé qui offrît quelque intérêt, il paraît en avoir été de même d'un puits foncé à partir du sommet de ce dernier mamelon.

Des traces de cuivre reparaissent encore notablement plus loin vers l'Ouest dans la presqu'île d'Arama, où se prolonge la même formation schisteuse : plusieurs concessions y ont été instituées sur des affleurements qui auraient, paraît-il, une certaine importance ; nous n'avons pas pu les visiter.

Digitized by Google

D. — Gisements de la côte Ouest.

La présence du cuivre a été notée en un assez grand nombre de points de la côte Ouest, généralement dans les schistes noirs du trias, qui, comme nous l'avons dit déjà, sont parfois difficiles à distinguer des schistes argileux noirs de la vallée du Diahot, et dont ils ne diffèrent peut-être pas comme âge.

Le seul d'entre ces gisements qui ait été exploité est celui de Koumac (mine *Boinoumala*) ; il l'a été entre 1882 et 1884, mais sans succès, et n'a jamais été repris depuis ; quelques tonnes de minerai en auraient été expédiées à cette époque. Le gisement est encore dans les schistes noirs, mais, loin d'être un filon quartzeux régulier, il paraît être constitué, autant que nous avons pu en juger d'après les traces qui subsistent de l'exploitation, par des amygdales d'une sorte de silex gris imprégné de chalcopyrite légèrement argentifère et même aurifère. Les travaux avaient comporté l'exécution de deux puits, dont l'un atteignait 52 mètres de profondeur, et de quelques galeries qui, poussées en direction, étaient rapidement sorties de la partie utilisable du gîte.

Des échantillons nous ont d'autre part été remis comme provenant de *Bani* au Nord de la Corne de Koumac : ce sont des quartz bruns à éclat cireux, avec enduits d'azurite et de malachite et cristaux de pyrite cuivreuse ; ils tiennent de 5 à 10 p. 100 de cuivre avec 5 ou 6 grammes d'or à la tonne. D'autres, qui nous ont été dits provenir de *Koligoh* au bord de la rivière Iouanga près de Gomen, contenaient également des taches vertes de malachite et des grains de pyrite cuivreuse dans des quartz à enduits ferrugineux ; ce sont des échantillons de chapeaux de gîtes cuivreux plus ou moins riches, mais dont l'examen ne

Digitized by Google

peut naturellement permettre de tirer aucune conclusion au point de vue pratique.

Nous n'en pouvons pas dire davantage des minerais de cuivre qui ont été signalés au Nord de Pouembout, ainsi que dans la plaine de Saint-Vincent.

Ceux de l'île Ducos, tant en imprégnations dans les porphyres qu'en filons dans les grauwackes, mentionnés par M. Garnier, et que Rivot (*) n'avait pas hésité à comparer à ceux du Lac Supérieur, n'ont, malgré un rapprochement aussi encourageant, été depuis lors l'objet d'aucune tentative d'exploitation.

E. — Gisements de la côte Est.

Le cuivre existe également sur la côte Est : M. Garnier indique, d'une façon peu certaine il est vrai, sa présence dans la vallée de la rivière d'Amoi, sous forme de cuivre pyriteux associé à de la barytine. D'autre part, deux concessions pour cuivre et zinc ont été demandées, l'une à l'embouchure de la rivière de Hienghène, et l'autre à l'embouchure de la rivière Tipindié.

Enfin, une tentative d'exploitation a eu lieu sur un gisement situé dans la vallée supérieure de la Négropo, au Sud de Canala : le gisement, qui paraît être d'allure filonienne, est encaissé dans un massif de diorite associée à des filonnets d'épidote massive, apparaissant lui-même au milieu de l'importante formation de schistes anciens qui se développe au milieu de l'île, entre les serpentines de Canala et de Nakety et les assises triasiques et crétacées de la Table Unio et des environs de Moindou. Son affleurement se retrouve de part et d'autre du bras de la Négropo désigné sous le nom de Ouen-Ko, au pied de la Table

(*) *In* Garnier, *loc. cit.*, p. 37 et 38.

Digitized by Google

Unio et à 7 ou 8 kilomètres seulement à vol d'oiseau de son sommet. Sur la rive gauche, une galerie en direction (Est-Ouest) a été ouverte sur l'affleurement presque au niveau du lit de la rivière, et a été poussée de quelques mètres seulement : elle a suivi un filon de quartz imprégné de pyrite cuivreuse. Sur la rive droite, une autre galerie d'allongement d'une dizaine de mètres de longueur a suivi un filon quartzeux d'une puissance voisine de 1 mètre, englobant à la fois des débris de la roche dioritique des épontes et des mouches, souvent assez belles, de chalcopyrite partiellement oxydée ; un puits, aujourd'hui noyé, a été foncé dans le filon, qui s'enfonce presque verticalement ; nous avons retrouvé à l'orifice de la galerie un tas de minerai de qualité moyenne. Ces travaux, poursuivis vers 1876, au moment de la découverte du gisement qui avait eu lieu peu de temps après l'ouverture des exploitations de nickel de Canala, furent promptement abandonnés. Il y a quatre ans, on avait songé à reprendre l'exploration de la mine, qui passait pour renfermer, associées au cuivre, des quantités assez notables d'argent et d'or ; l'étude faite dans ce but a montré que les minerais ne présentaient pas, tout au moins d'une façon constante, une teneur notable en métaux précieux, et, en présence de la situation défavorable du gisement, situé au fond de la vallée très encaissée d'un ruisseau de montagne, et relié au rivage par près de 20 kilomètres d'un chemin muletier escarpé et étroit, il n'a été donné aucune suite à ce projet.

Telles sont les indications que nous avons pu recueillir sur les différents gisements de cuivre de la colonie, tous inexploités aujourd'hui. Comme on le voit, ils apparaissent nombreux dans différentes formations géologiques, et tout particulièrement dans les schistes noirs anciens ; un certain nombre d'entre eux ont été explorés, plusieurs

Digitized by Google

autres n'ont été que signalés, et, surtout en raison de la façon incomplète dont est connue toute la partie centrale du Nord de l'île, il n'est pas téméraire de penser qu'il en existe d'autres encore insoupçonnés. Lesquels parmi eux seraient exploitables ? C'est ce qu'il est malaisé de décider en présence des renseignements incomplets, et souvent incertains, que nous avons pu recueillir. Ce qui est certain, c'est que l'un d'entre eux a donné lieu, pendant nombre d'années, à une exploitation assez florissante ; un autre a produit déjà des quantités importantes de riches minerais, et son exploitation a dû être suspendue en dernier lieu dans des conditions où l'aurait sans doute été celle de toute mine, quelque riche qu'elle fût ; plusieurs autres ont fourni, à la suite de recherches ou de tentatives d'exploitation malheureusement trop restreintes, des indications encourageantes.

Dans ces conditions, nous sommes persuadé que le jour où des industriels actifs, plus préoccupés de poursuivre une exploitation sérieuse que de lancer une « affaire », voudraient reprendre l'exploitation du cuivre dans la colonie, il se trouverait plus d'un gisement qui pourrait être exploité avec fruit, et cela malgré l'inconvénient, que l'on s'est trop souvent exagéré, que présentent certains des gisements de renfermer, intimement associée au cuivre, une forte proportion de zinc. Le lavage sur place des minerais pauvres, trop souvent complètement délaissés jusqu'ici, puis la première fusion dans la colonie par les méthodes et avec les appareils d'un usage universellement admis aujourd'hui, et sous la direction d'un homme vraiment compétent, paraîtraient constituer la solution la plus rationnelle, et celle qui permettrait la meilleure utilisation des minerais. Une fois le cuivre suffisamment concentré dans une matte de richesse moyenne, le transport jusqu'aux usines de Nouvelle-Galles du Sud et les frais de traitement à ces usines ne représenteraient plus qu'une charge faible

Digitized by Google

et parfaitement acceptable. Telle est la voie dans laquelle il serait souhaitable de voir s'engager les détenteurs des différents gisements cuprifères de la colonie, plutôt que d'attendre, en les laissant inexploités, qu'ils puissent vendre à des prix fort élevés des gisements, peut-être de réelle valeur, mais généralement trop peu connus pour que celle-ci soit certaine. Il ne faut pas oublier en effet qu'une société qui se créerait pour exploiter ces gisements ne saurait assumer, surtout au début, du fait de l'achat des gisements, une charge qui serait hors de proportion avec les bénéfices que pourrait produire l'exploitation de mines où presque tous les travaux de reconnaissance et de préparation devraient être tout d'abord exécutés.

Sous réserve de cette observation, nous pensons que l'exploitation du cuivre, dont l'essor a été trop longtemps retardé en raison de l'attitude que la plupart des propriétaires des mines ont gardée jusqu'ici, à la faveur, il faut bien le dire, des imperfections du régime administratif, pourrait peut-être bien apporter à la prospérité de la colonie un appoint important.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

L'OR.

A. — Historique.

Située au voisinage des colonies anglaises d'Australie et de Nouvelle-Zélande, où l'or s'est rencontré en de si nombreuses régions, et a donné lieu, au moment même où nous nous établissions auprès d'elles, à des découvertes fabuleuses et à des fortunes édifiées en peu de jours par les chercheurs d'or que le hasard favorisait, la Nouvelle-Calédonie devait naturellement attirer de même ceux-ci. C'est ce qui n'a pas manqué de se produire, puisque, dès 1863 époque de l'arrivée de M. Garnier dans la colonie, les sables d'un assez grand nombre de rivières avaient été lavés pour y rechercher le précieux métal, et puisque quelques gîtes où il se rencontrait avaient été signalés, dont le plus important était celui de Pouébo.

Quelques années plus tard, en 1869, l'espoir de voir découvrir dans notre colonie des gisements aurifères comparables à ceux de ses riches voisines n'était pas abandonné : à cette date, un chercheur australien ayant demandé au gouvernement quelle serait, suivant la coutume australienne, la récompense réservée au premier inventeur d'un gisement d'or exploitable, un arrêté fut pris pour promettre à celui-ci une concession gratuite de 25 hectares et une somme de 50.000 francs. Un an et demi plus tard, quatre prospecteurs australiens découvraient, au bord du Diahot, près de Ouégoa, la mine Fern-hill. Un arrêté du 14 décembre 1870 leur accorda sur ce gisement la concession gratuite de 25 hectares

Digitized by Google

qui avait été promise, et l'exploitation en fut entreprise sans tarder; elle ne fut réellement prospère que pendant trois ans; interrompue en 1874, puis reprise en 1876, 1877 et 1878, elle fut arrêtée de nouveau au début de 1879; la mine n'a plus été l'objet depuis que de tentatives infructueuses de reprise en 1882 et 1888.

De nombreuses recherches furent, à diverses époques, faites tout autour de la mine Fern-hill; celles qui ont eu lieu tout d'abord au voisinage immédiat n'ont été couronnées d'aucun succès; plus tard, au contraire, différents gisements d'or en roche ont été signalés dans les micaschistes de la chaîne de Tiari; il a été fait quelques recherches sur ces gisements, mais elles n'ont nulle part été suivies de tentatives d'exploitation.

En même temps, les sables des rivières qui descendent de cette chaîne, tant sur son versant Sud vers le Diahot que sur son versant Nord vers la mer, étaient l'objet de nombreux essais par lavage à la battée ou même au sluice; l'or y était assez fréquemment rencontré, mais toujours en quantité très faible. Cependant, à Galarino, près d'Oubatche, une tentative de lavage au sluice faite vers 1877 permettait de recueillir une certaine quantité d'or assez gros et faisait même découvrir une pépite d'une quarantaine de grammes; mais pas plus ce premier essai qu'une tentative faite de nouveau sur ce même gisement il y a deux ans n'aboutissaient à des résultats rémunérateurs.

Fréquentes semblent encore avoir été les recherches faites, surtout par des libérés à l'esprit aventureux, dans les différents contreforts de ce massif primitif; mais, si l'une ou l'autre de ces recherches a permis de recueillir quelques grammes d'or, cela n'a jamais été, semble-t-il, qu'au prix d'un travail hors de proportion avec le résultat obtenu. On continue cependant à répéter dans la colonie qu'au cœur même de ce massif, dans la haute vallée du

Digitized by Google

Diahot, la tribu encore fort sauvage des Ouébias occupe une région, pratiquement presque inconnue, où le précieux métal serait plus abondant.

Ce n'est d'ailleurs pas seulement dans le Nord de la colonie que l'or a été recherché et découvert; sans citer tous les points où l'on a déclaré avoir rencontré de l'or, et où il n'y en avait parfois pas trace, comme nous avons eu l'occasion de le constater personnellement, nous mentionnerons qu'il en aurait été trouvé, il y a une vingtaine d'années, en petite quantité dans les sables de la rivière de Nakety, et vers 1866 dans ceux du cirque des Grosses Gouttes, où l'on en a tenté l'exploitation vers 1875. En outre, sans revenir sur ce que nous avons dit de la présence de traces d'or dans quelques-uns des gisements de cuivre que nous avons énumérés ci-dessus, nous devons mentionner ici qu'on a signalé comme légèrement aurifères les schistes noirs des environs de Pouembout et les mélaphyres du col de Tongoué (4 à 5 grammes d'or à la tonne). Enfin un gisement d'or en roche a été découvert en 1897 auprès de La Foa dans des conditions qui avaient au début fait espérer qu'il serait exploitable ; des travaux de recherches d'une certaine importance y ont été entrepris alors, mais ils ont été abandonnés sans avoir abouti à aucun résultat décisif.

Mentionnons en terminant qu'il a été plusieurs fois question de tenter, à l'imitation de ce qui a été fait avec succès en Nouvelle-Zélande et en Australie, le dragage des rivières dont les sables sont légèrement aurifères, et du Diahot en particulier; aucune étude sérieuse n'a d'ailleurs été entreprise dans ce but.

Il n'existe donc aujourd'hui aucune exploitation d'or dans la colonie, et il n'y en a eu en activité, de vraiment digne de ce nom, qu'entre 1871 et 1873 d'une part, et entre 1876 et 1878 d'autre part; la quantité d'or produite dans ces six années aurait été, d'après les statis-

Digitized by Google

tiques officielles, dont les chiffres sont plutôt inférieurs que supérieurs à la réalité, de 213 kilogrammes 1/2, représentant une valeur totale de 650.000 francs environ.

B. — Gisement de la Fern-hill.

Le gisement de la mine *Fern-hill* a été décrit en détail par M. Heurteau (*), qui en a visité les premiers travaux; nous résumerons ci-dessous les indications qu'il a données à ce sujet, et nous les compléterons d'après les observations que nous avons pu faire sur place, bien que les travaux souterrains en fussent inaccessibles, et avec l'aide des renseignements que nous avons pu recueillir sur les dernières recherches faites en 1888.

Le gisement apparaît au voisinage du contact des schistes noirs qui constituent, nous l'avons déjà dit, tous les mamelons de la rive gauche du Diahot et des micaschistes qui, limités presque partout à la rive droite du fleuve, forment cependant sur sa rive gauche une partie du contrefort de Manghine, contrefort qui fait faire au Diahot la boucle au sommet de laquelle se trouve Ouégoa : les schistes noirs sont, comme toujours, plus ou moins ardoisiers et sillonnés de filonnets de quartz blanc laiteux, ils sont d'une couleur rouge pâle aux affleurements ; les micaschistes sont ici particulièrement riches en quartz, ils contiennent en outre du mica blanc et des produits ferrugineux, sans doute chloriteux en profondeur, mais qui, au voisinage de la surface, sont transformés en oxyde de fer communiquant aux micaschistes une teinte rouge très accusée; ils ne paraissent pas contenir de minéraux accessoires spéciaux : le glaucophane, associé aux gisements de cuivre de Ouégoa, et aussi aux gisements aurifères de la crête de Tiari, ne s'y rencontre point.

(*) *Loc. cit.*, p. 308 à 316.

Digitized by Google

A peu de distance de leur contact avec les micaschistes, les schistes noirs sont, suivant une direction sensiblement Nord-35°-Est presque parallèle au contact, et sur une largeur qui oscille autour de 1 mètre et varie depuis 50 centimètres jusqu'à 2 ou 3 mètres, tout imprégnés de gros grains de quartz hyalin auxquels l'or paraît associé. A la surface, l'altération et la décomposition des parties schisteuses ne laisse apparaître qu'une sorte de filon de quartz carié ou un faisceau de veines minces de quartz, que M. Heurteau décrit comme « un quartz carié blanc ou légèrement coloré en rouge de fer, à structure cellulaire, contenant des petits grains d'or libre, les uns visibles, mais les autres imperceptibles à l'œil nu, la majeure partie du métal étant très finement disséminée dans le quartz ». L'or se rencontrait d'ailleurs aussi dans la roche schisteuse elle-même, qui est abondamment imprégnée de quartz.

Ce sont ces affleurements, qui montraient ici et là de beaux échantillons de quartz riche en or visible, et au voisinage desquels les débris schisteux et quartzeux de la surface donnaient au lavage au plat des traces d'or assez abondantes (il est facile d'en déceler encore aujourd'hui par ce procédé dans les schistes décomposés restant à la surface), qui ont signalé le gisement à l'attention des prospecteurs par lesquels il a été découvert à la fin de 1870. L'exploitation, entreprise sans tarder, eut vite fait d'enlever en deux ou trois ans toute la zone du filon qui avait été reconnue dès l'abord comme riche; le quartz fut ainsi exploité verticalement jusqu'à 25 mètres de la surface, profondeur à laquelle il devenait pyriteux et où l'or disparaissait, du moins étant donné les procédés dont on disposait alors pour le déceler ou plutôt pour l'extraire; suivant la direction, les travaux avaient été limités à une région de 40 mètres de longueur, comprise entre le point où le filon vient buter au Nord

Digitized by Google

contre les micaschistes et celui où il est recoupé au Sud par un petit vallon ; dans cette zone étroite il s'était trouvé quelques colonnes particulièrement riches à la rencontre de filons croiseurs de quartz brun ferrugineux. Cette première exploitation avait permis l'extraction de 900 tonnes de quartz qui, soumis au broyage et à l'amalgamation dans une petite usine créée au bord du Diahot à 800 mètres de la mine, n'avait pas rendu moins de 468 francs d'or à la tonne, ce qui correspond à une teneur de 5 onces environ d'or brut (celui-ci contenait 7,5 0/0 de son poids d'argent).

Telles sont, succinctement résumées, les indications fournies par M. Heurteau sur les premiers travaux effectués à la mine Fern-hill de 1871 à la fin de 1873 ; à cette dernière date, la mine ne produisait plus que des pyrites pauvres, et l'exploitation dut être abandonnée ; elle avait donné lieu, d'après les statistiques officielles, à l'exportation des quantités d'or suivantes (comptées sans doute en or fin) :

1872	68kg,096
1873	51 ,772
1874	8 ,708
TOTAL DES TROIS PREMIÈRES ANNÉES	128kg,576

En 1876, l'exploitation fut reprise dans des conditions sur lesquelles nous n'avons pu recueillir aucun renseignement précis ; il semble, cependant, d'après ce qui nous a été rapporté, que l'on ait commencé à exploiter des schistes pyriteux qui, traités par broyage et amalgamation, rendaient une certaine quantité d'or, probablement très inférieure, d'ailleurs, à la quantité totale contenue dans le minerai.

Il semble cependant que cette reprise de l'exploitation ait eu un certain succès, puisque les statistiques officielles

Digitized by Google

de la colonie accusent, de 1876 à 1878, l'exportation des quantités d'or suivantes :

1876.....	18^{kg},676
1877.....	32 ,433
1878.....	33 ,264
TOTAL DES TROIS ANS...	84^{kg},373 VALANT 280.000 FRANCS ENVIRON.

Ces quantités ne pouvaient d'ailleurs provenir, à notre connaissance, que de la mine Fern-hill, sauf exception pour les 2 ou 3 kilogrammes extraits en 1877 du gisement de Galarino.

En 1882 et en 1884, des travaux furent repris pour explorer la mine en profondeur, ils ne rencontrèrent que des minerais pyriteux tenant, paraît-il, de 15 à 30 grammes d'or à la tonne ; en vue d'essayer de les traiter on avait entrepris la remise en état de l'ancienne usine d'amalgamation. L'arrêt des travaux de la mine de cuivre de la Balade, amenant une suspension complète de toute activité industrielle dans la région, fut immédiatement suivi de l'arrêt de cette tentative. En 1888, à l'époque où la mise en exploitation de la mine de cuivre Pilou et de la mine de plomb argentifère Meretrice eut rappelé l'attention sur les mines métalliques du Nord de la colonie, des travaux d'une certaine importance furent repris sur la mine Fern-hill ; le croquis reproduit par la *fig.* 2 de la Pl. V, et dressé à l'aide d'un plan datant de cette époque ainsi que de nos constatations sur le terrain, indique grossièrement la disposition des travaux qui ont été exécutés aux différentes époques. Ceux de 1888 ont comporté le fonçage, jusqu'à 115 mètres de profondeur, du puits Scott, et l'exploration du filon en direction par une galerie d'allongement, à la profondeur de 90 mètres qui aurait été poursuivie sur 130 mètres de longueur à partir du puits Hill, en même temps qu'une autre galerie à 125 mètres de profondeur était poussée vers le Nord

Digitized by Google

jusqu'au contact des micaschistes ; des rameaux latéraux étaient en outre amorcés suivant différents croiseurs. En 1897, on se serait préoccupé à nouveau de la possibilité de remettre la mine en exploitation, et 50 tonnes de minerai ont été exportées, qui provenaient sans doute des recherches de 1888-89. Nous ignorons quels ont été les résultats obtenus par l'essai de traitement auquel il a été procédé, vraisemblablement en Australie, sur ces minerais.

D'après les indications qui nous ont été fournies sur les résultats donnés par ces travaux aujourd'hui noyés et inaccessibles comme tant d'autres dans la région, on avait suivi, encaissé dans les schistes ardoisiers noirs, un filon plus ou moins ramifié, le long duquel les schistes, de couleur gris clair et fortement micacés, se montrent tout injectés de quartz, généralement en baguettes allongées qui leur donnent un aspect cannelé ; ces schistes sont en outre criblés de cristaux de pyrite. Ces cristaux de pyrite, qui se retrouvent non seulement dans la formation quartzeuse, dont la puissance oscillerait autour de 1 mètre, mais encore plus ou moins abondants dans les schistes noirs des épontes, paraissent être le plus souvent aurifères, mais avec une teneur irrégulière et quelque peu capricieuse ; si bien que la richesse de la roche varierait assez rapidement de quelques grammes seulement par tonne, teneur à laquelle elle est inexploitable dans les conditions actuelles de la région, jusqu'à 4 onces à la tonne, ce qui pourrait donner lieu, pourvu qu'il y en eût quelques milliers de tonnes, à une exploitation fructueuse.

Les tas de minerai extrait de ces recherches subsistent encore aujourd'hui, et, si l'on recueille à leur surface les débris altérés et oxydés par la succession des chutes de pluie et des ardeurs du soleil, le lavage au plat y décèle des traces d'or libre très nettes. D'autre part, en fouillant les tas extraits des différentes zones pauvres et riches, nous avons pu recueillir quelques échantillons des

Digitized by Google

schistes quartzeux cannelés que nous décrivions ci-dessus et qui nous ont montré, à l'analyse, des teneurs atteignant jusqu'à 9 grammes d'or à la tonne.

Quoi qu'il en soit, les recherches de 1888 paraissent avoir été faites avec un certain esprit de suite, et avoir reçu un sérieux développement ; elles auraient, paraît-il, conduit à cette époque à la conclusion que la répartition de l'or était trop capricieuse et que les zones riches y paraissaient trop restreintes, pour que l'exploitation pût en être reprise dans des conditions avantageuses.

Faut-il regarder la conclusion à laquelle on est arrivé en 1888 comme définitive ? Nous l'ignorons, n'ayant recueilli sur les travaux faits à cette époque que des renseignements trop incertains. Tel n'avait peut-être pas été l'avis de ceux qui, au moment de la reprise des mines Pilou et Ao en 1897, avaient cru devoir former une société spéciale, la « Fern-hill Gold Mines Limited » remplacée bientôt par la « Caledonian Mining Corporation Limited », filiale, comme la « Pilou Limited », de la « London and Globe Finance Corporation », pour reprendre l'exploitation de la mine Fern-hill. Cette société est d'ailleurs tombée en déconfiture avant d'avoir fait aucun travail sérieux.

Il n'en reste pas moins certain qu'il existait à la Fern-hill un gisement d'or, montrant aux affleurements des minerais d'une très belle richesse, mais probablement assez restreint en direction, puisque, rappelons-le d'après M. Heurteau, les divers travaux entrepris sur le prolongement supposé du filon de Fern-hill vers le Sud, n'ont abouti qu'à des échecs, et qu'il bute à peu de distance vers le Nord contre les micaschistes.

Il paraît non moins certain que l'or libre fait place en profondeur à des pyrites aurifères qui, en quelques points, sont riches. Ces pyrites ne seraient-elles pas parfaitement exploitables aujourd'hui, alors que les procédés très perfectionnés du traitement par cyanuration, pratiquement

Digitized by Google

inconnus en 1888, permettent d'exploiter et de traiter avec profit des minerais pyriteux dont la teneur descend à 10 grammes à la tonne, et même moins pour les puissantes installations ? C'est là une question qu'il serait souhaitable de voir sérieusement étudiée à nouveau par les propriétaires du gisement.

C. — Gisements d'or des micaschistes du massif de Tiari.

Ce n'est pas seulement sur la rive gauche du Diahot que l'or a été recherché à la suite de la découverte de la mine Fern-hill, on a exploré également le massif de micaschistes de Tiari ; les recherches y ont été un peu plus fructueuses, et leurs résultats ne laissent pas d'être fort intéressants, sinon au point de vue industriel, du moins au point de vue géologique.

La carte de la région Nord de l'île, que reproduit la *fig.* 1 de la Pl. V où nous avons reporté tous les périmètres actuellement déclarés comme aurifères, est de nature à faire supposer que la présence de l'or y a été signalée en nombre de points. Nous n'avons eu le loisir d'examiner que les gisements des mines Rose, Berthe et Galarino.

Les mines *Rose* et *Berthe* sont situées au cœur du massif de micaschistes de Tiari, à peu de distance au Nord-Ouest du col d'Amos ; elles sont l'une et l'autre sur le versant de la mer, mais non loin de la crête qui sépare ce versant de celui du Diahot. Ce massif est constitué par des micaschistes d'aspect très uniforme, qui sont presque uniquement formés de quartz avec larges paillettes de séricite et souvent de la chlorite ; leur couleur, quand ils sont frais, est d'un gris verdâtre ou bleuâtre ; lorsqu'ils

Digitized by Google

sont oxydés, elle passe au rouge de rouille ; comme minéraux associés, ils renferment de la pyrite, du grenat almandin d'un rose clair, quelques petites baguettes de rutile, et une abondance remarquable de glaucophane. Le plus souvent ce dernier minéral est en baguettes microscopiques enveloppées dans les lamelles de mica, et ne se révèle à l'œil nu que par la couleur particulièrement bleue qu'il donne à la roche ; d'autres fois il y apparaît en prismes de quelques millimètres de longueur et de 1 ou 2 millimètres d'épaisseur criblant la roche d'une manière plus ou moins abondante ; plus rarement, au col d'Amos en particulier, il se développe en individus de plusieurs centimètres de longueur et de près d'un centimètre d'épaisseur. C'est là un aspect des roches à glaucophane très différent de celui que nous avons signalé au voisinage des gisements de cuivre du groupe de la Balade. Ces micaschistes sont d'ailleurs recoupés, avec une abondance toute particulière, par les filons de quartz blanc laiteux à éclat gras dont nous avons déjà fait mention.

A la mine *Rose*, l'or se rencontre dans une sorte de cassure remplie de schistes oxydés rouges, au milieu de micaschistes à glaucophane qui se présentent ici avec un aspect cannelé spécial dû à un plissement régulier des feuillets. La zone oxydée paraît avoir une certaine continuité, puisqu'elle a été retrouvée par cinq recherches étagées sur une hauteur verticale de 80 mètres environ (entre les cotes 210 et 290) dans le haut d'un petit ravin ; sa direction s'est montrée en tous ces points constamment Est-Ouest ; cette zone est constituée, comme nous l'avons dit, par des micaschistes rouillés dont les uns sont essentiellement formés de quartz et de mica blanc et présentent un aspect argenté à reflets jaune rougeâtre, tandis que les autres montrent un agrégat de baguettes de glaucophane, parfois extrêmement abondantes, dans une masse plus ou moins quartzeuse et chargée d'oxyde

Digitized by Google

de fer ; il s'y rencontre fréquemment des mises talqueuses. Au voisinage de la surface, ces matières contiennent un peu d'or libre, qui n'apparaît généralement pas à l'œil nu, mais que le lavage au plat décèle sans difficulté ; d'après les indications qui nous ont été fournies, les teneurs aux affleurements auraient varié de 14 à 8 grammes d'or à la tonne, avec des proportions assez variables d'argent ; nous nous sommes assuré, par plusieurs essais au plat, que l'or se rencontre en quantité très sensible, souvent enrobé dans de l'oxyde de fer ; il est accompagné de glaucophane abondant et de rutile. Mais, lorsqu'on a voulu suivre la formation en direction, en pénétrant dans la montagne, on a constaté à tous les niveaux une diminution assez rapide de la teneur, sans qu'elle paraisse se relever en s'enfonçant plus avant ; c'est ainsi que la galerie supérieure de recherches, longue de 26 mètres, aurait donné les résultats suivants :

Distance du jour	Teneur à la tonne en or	Teneur à la tonne en argent
5 mètres	8 grammes	4 grammes
7 —	13 —	5 —
9 —	11 —	8 —
11 —	7 —	24 —
16 —	traces (inférieures à 2 gr.)	»
22m,50	traces	»
26 mètres	traces	»

Il n'a pas été observé qu'en s'éloignant de la surface le caractère de la formation s'altère ni qu'elle se montre plus abondamment imprégnée de pyrite ; il y apparaissait cependant par places des noyaux de quartz stérile ; on n'est d'ailleurs pas sorti de la zone oxydée. A la suite de l'exécution, vers la fin de 1900, de ces quelques recherches sur un gisement qui avait été signalé depuis plusieurs

Digitized by Google

années déjà, le propriétaire paraît avoir renoncé à le mettre en exploitation pour le moment du moins.

Si l'on suit la crête vers l'Ouest dans le prolongement de la direction du gisement de la Rose, on retrouve, à 2 ou 3 kilomètres de distance, des affleurements de mica-schistes oxydés de même aspect où l'analyse aurait indiqué des teneurs atteignant 6 grammes à la tonne ; un peu plus loin encore, soit à 4 kilomètres de la mine Rose, et en se déplaçant légèrement vers le Sud, on parvient à la mine *Berthe*, où le lavage au plat des roches décomposées de la surface montrait, paraît-il, de l'or en certains points, et où l'on aurait recueilli des échantillons à 8 grammes d'or à la tonne. Les roches parmi lesquelles l'or aurait ainsi été rencontré ont un caractère assez intéressant, elles sont, comme une partie de celles de la mine Rose, très riches en baguettes de glaucophane visibles à l'œil nu, mais les grenats roses y sont également fort abondants ; les uns et les autres de ces cristaux sont inclus dans une pâte kaolinique blanche, ce qui constitue une roche tricolore, d'aspect exceptionnel. A cette roche sont associées des pyrites légèrement cuivreuses et les traces d'or dont nous venons de faire mention. Il n'a été ouvert sur ce gisement que deux petites tranchées insignifiantes.

Le gisement dit de *Galarino* est situé au voisinage du débouché à la mer du ravin d'un des petits ruisseaux qui descendent des derniers contreforts orientaux du mont Colnett, à 15 kilomètres au Sud-Est d'Oubatche. L'or y a été signalé en 1877 et y a été l'objet d'une petite exploitation qui passe pour avoir produit 2 ou 3 kilogrammes de métal ; tout récemment, il y a deux ans environ, à la suite d'une mutation de la propriété de ce gisement, le nouveau propriétaire en a tenté à nouveau l'exploitation ; il en aurait retiré quelques centaines de grammes d'or seulement, pour rémunérer un très grand nombre de jour-

Digitized by Google

nées de travail ; il n'a pas persévéré. On nous a cependant parlé de teneurs voisines de 1 penny-weight, soit 1^{gr},6 ou près de 5 francs d'or à la tonne, teneurs qui sont généralement considérées comme payant le lavage ; ce n'étaient peut-être pas, il est vrai, des teneurs moyennes.

Là l'or ne paraît plus se présenter dans une formation unique plus ou moins nettement filonienne, il semble au contraire être réparti dans l'ensemble du terrain. Ce terrain est d'ailleurs constitué, tout autour du ravin, par les produits de la décomposition, sans doute sur place, d'un micaschiste rosé qui contenait vraisemblablement un grand nombre de veinules de quartz, ainsi qu'en attestent les très nombreux débris que l'on en rencontre, et des cristaux de rutile dont on retrouve les fragments. En lavant cette masse, essentiellement composée de grains de quartz et de paillettes de mica sans consistance, on a recueilli une certaine quantité d'or affectant un aspect tout particulier, qui n'a été, croyons-nous, observé nulle part ailleurs dans la colonie : les fragments en sont souvent d'une certaine dimension, de forme généralement aplatie, et se présentant en jolies dendrites dont la fraicheur atteste que l'or n'a nullement été roulé ; il paraît vraisemblable que, lorsqu'il s'est déposé, il a dû tapisser les fentes fines de la roche où s'est concentré également le quartz en filonnets ; d'ailleurs l'or se rencontre parfois encore attaché à ce quartz, et la pépite de 40 grammes qui a été trouvée à Galarino il y a une vingtaine d'années se présente sous la forme d'un fragment aplati de quartz tout pénétré de dendrites d'or.

Nous n'avons pu examiner le gisement qu'au voisinage du point où ont eu lieu les lavages, point où ceux-ci avaient fortement bouleversé le terrain ; les sables que nous avons lavés, qui n'étaient peut-être que les résidus de lavages antérieurs, ne nous ont pas donné trace d'or, le rutile s'y est au contraire montré assez abondant.

Digitized by Google

Rappelons d'ailleurs que dans le ruisseau voisin, celui de Ouékamé, le rutile a pu être recueilli en abondance suffisante pour que l'on ait songé à en faire l'exploitation ; le manque de débouchés pour ce minéral a d'ailleurs fait abandonner cette idée.

Nous croyons qu'aucune recherche réellement sérieuse n'a été faite en vue de reconnaître l'étendue de cette formation aurifère ; il semble bien établi que, même aux points qui ont paru les plus favorisés, la teneur en or n'était pas suffisante pour rémunérer l'exploitation à la main ou le lavage au sluice qui ont été tentés en petit. N'y aurait-il pas, au contraire, place, si toutefois le gisement avait une réelle extension, pour une exploitation par des procédés puissants, tels que l'emploi des « géants » californiens, emploi qui ne serait sans doute pas difficile à réaliser dans un pays aussi accidenté et où l'eau est aussi abondante, et qui, au voisinage immédiat de la mer, n'aurait guère d'inconvénient? C'est ce que personne ne paraît avoir étudié, et ce que nous n'avons naturellement pas pu rechercher avec le peu de temps dont nous disposions.

D. — Sables aurifères du Nord de la Nouvelle-Calédonie.

Si l'or existe, en quantité faible il est vrai, dans certaines roches du Nord de la Nouvelle-Calédonie, il doit se trouver également dans les alluvions des rivières, et c'est ce qu'ont montré, même en premier lieu, les recherches des laveurs d'or. Il est peu d'entre les rivières qui descendent du massif schisteux du Nord de l'île, soit vers la mer, soit vers le Diahot, où il n'ait été trouvé quelques paillettes d'or ; mais nulle part jusqu'ici on n'a découvert d'alluvions suffisamment riches pour que l'exploitation en fût entreprise. Sans accepter d'une façon

Digitized by Google

complète l'explication qui a été donnée de cette absence de sables aurifères riches dans cette région, par ceux qui ne voulaient pas la chercher tout simplement dans la pauvreté même de la région en gisements primitifs de l'or, nous devons la mentionner ici. M. Garnier n'hésitait pas à déclarer (*) « qu'à cause du manque de plaines en Nouvelle-Calédonie l'or ne pouvait y être qu'en filons »; M. Heurteau (**), au contraire, tout en constatant qu'on ne connaît pas en Nouvelle-Calédonie d'alluvions antérieures à l'époque actuelle, déclarait qu'on ne doit cependant pas renoncer à l'espoir d'y rencontrer des alluvions de formation récente qui, sans être très étendues, pourraient cependant donner lieu à des exploitations importantes. Pour notre part, nous pensons avec M. Heurteau que, si l'absence d'alluvions anciennes, que les études postérieures à son exploration n'ont fait que confirmer, écarte la possibilité de trouver en Nouvelle-Calédonie des gîtes particulièrement étendus du genre de ceux découverts dans les alluvions anciennes en Australie, les conditions géographiques de la contrée n'auraient pas nécessairement empêché la formation de riches alluvions modernes, s'il avait existé des gisements en roche dont l'or eût pu être arraché en quantité suffisante; mais c'est cette dernière circonstance qui ne paraît pas avoir été réalisée.

Comme nous l'avons dit, l'or a été trouvé dans les sables que roulent actuellement les diverses rivières du Nord de l'île : M. Garnier (***) le signalait en paillettes aplaties et rugueuses associées au rutile dans les sables de la rivière de Pouébo au milieu de micaschistes grenatifères, et il mentionnait également sa présence en petites quantités dans les alluvions de quelques-uns des ruisseaux qui se jettent dans la mer entre Pouébo et Balade;

(*) *Loc. cit.*, p. 17.
(**) *Loc. cit.*, p. 360.
(***) *Loc. cit.*, p. 19.

Digitized by Google

M. Heurteau (*) notait sa présence, sous forme de simples couleurs d'or il est vrai, dans le lit de la plupart des ruisseaux qui descendent de la chaîne des micaschistes vers la mer sur les territoires de Pouébo et d'Oubatche, et aussi dans le cours supérieur de la rivière de Hienghène ; M. Pelatan (**) l'a rencontré dans la Tiwaka et dans le ruisseau d'Andam au delà de Bondé ; sa présence nous a été signalée, sans que nous ayons d'ailleurs pu vérifier le fait, dans les sables de la rivière Thien et en plusieurs points du cours du Diahot et de ses différents affluents de rive droite. Rappelons enfin que la région peu accessible des Ouébias (haute vallée du Diahot) passe, à tort ou à raison, pour contenir des sables aurifères riches.

En un seul de tous ces points, les sables étaient, au moment de notre séjour dans la colonie, censés être exploitables : c'est dans le lit de la Ténéole ou ruisseau d'Andam, tributaire de droite du Diahot, qui descend du mont Ignambi et se jette dans le Diahot à 15 kilomètres au-dessus de Bondé. Quatre libérés passaient pour y avoir fait, quelques mois avant notre visite, une petite exploitation clandestine plus ou moins fructueuse : c'est d'ailleurs la vallée où M. Pelatan avait signalé non seulement la présence de l'or, mais aussi celle d'un métal plus précieux encore aujourd'hui, le platine. Aussi n'avons-nous pas voulu manquer, malgré la difficulté d'accéder à cette vallée déjà assez reculée, d'aller examiner par nous-même ce qui en est.

Le point qui nous a été signalé comme le plus riche en or est celui où le ruisseau d'Andam, encaissé entre deux rives abruptes de schistes, fait un coude très prononcé vers l'Ouest pour aller se jeter dans le Diahot à 1 kilo-

(*) *Loc. cit.*, p. 306.
(**) *Loc. cit.*, p. 53.

Digitized by Google

mètre plus bas. Ce ruisseau, dont le caractère est nettement torrentiel, coule sur un lit de schistes dans les strates successives desquels il découpe une sorte d'escalier dont les creux retiennent des dépôts de sables; de part et d'autre de ce lit, et souvent au milieu même du lit, existent d'assez puissants dépôts de graviers et de galets que le ruisseau charrie en temps de crue; nous avons successivement examiné les sables recueillis, d'abord au milieu même du lit de la rivière dans les anfractuosités des schistes, puis dans les îlots, et enfin sur les berges; les premiers ne nous ont donné aucune trace d'or, les seconds en ont donné de très faibles, mais les troisièmes, surtout lorsqu'ils étaient recueillis à une profondeur voisine de 1 mètre dans une couche de graviers rougeâtres, montraient à chaque plat des couleurs d'or très manifestes et des grains d'or légèrement roulés atteignant même parfois des dimensions très appréciables. Ce sont là des indications qui sont généralement considérées, dans les pays où les conditions d'exploitation ne sont pas trop onéreuses, comme signalant un gite vraisemblablement exploitable pour peu qu'il ait de la continuité. Ces alluvions étaient formées principalement de galets et de débris de chlorito-schistes d'un bleu grisâtre tels que ceux que nous avons rencontrés plus à l'Ouest; ils contenaient en outre des débris de quartz, du mica, du glaucophane, du rutile, du fer magnétique et du fer chromé; avec l'or se concentraient quelques petits grains de cinabre et du platine en très petite quantité; nous reviendrons sur ce dernier point dans ce qui suit.

Nous ajouterons qu'ultérieurement de petites pépites d'or de plusieurs centigrammes nous ont été remises comme provenant d'un point plus élevé du cours du ruisseau d'Andam, celui où se réunissent les deux ruisseaux Ténéole et Cinale; nous ne saurions affirmer que cette provenance soit exacte.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, il est certain qu'il existe, au moins en certains points du ruisseau d'Andam, des sables aurifères qui auraient une richesse suffisante pour être lavés avec profit par les procédés dont on dispose actuellement; l'étendue sur laquelle ces sables se rencontrent serait-elle suffisante pour justifier l'installation de semblables procédés, c'est ce qui est beaucoup plus douteux, mais ce qui n'a jamais été étudié en détail.

Dans le même ordre d'idées, nous mentionnerons ici l'intérêt qu'il y aurait à examiner soigneusement la question, qui a été posée quelquefois, mais qui n'a jamais été l'objet d'aucune étude, de l'exploitation par dragage des sables du lit du Diahot. Si, comme cela paraît établi, il existe de l'or très divisé dans le bassin de nombre d'entre les affluents du Diahot, et si, comme on nous l'a affirmé à diverses reprises, des couleurs d'or apparaissent lorsqu'on lave au plat les sables qu'on peut recueillir en différents points du cours du fleuve, il y aurait lieu de s'assurer par quelques sondages si les dépôts alluvionnaires plus ou moins puissants qui garnissent le fond de son lit ne présenteraient pas, sur une étendue un peu considérable, une légère teneur en or. S'il en était ainsi, il serait peut-être possible d'en tenter l'exploitation à l'aide de dragues, comme on l'a fait avec succès dans plusieurs des rivières de la Nouvelle-Zélande et comme on commence à le faire également en Australie : les frais de premier établissement à faire pour une telle entreprise ne dépassent pas 300.000 à 400.000 francs et on arrive, grâce à cela, à laver avec profit des sables dont le rendement moyen en or à la tonne n'atteint pas 1/2 décigramme, soit une valeur de 15 centimes.

Ce n'est guère que dans de telles conditions qu'il semble que l'on puisse espérer voir un jour tirer parti de l'or qui existe, mais dans un état de grande dissémination, dans les sables du Nord de la Nouvelle-Calédonie.

Digitized by Google

E. — Gisements du Centre et du Sud de la colonie.

Les traces d'or ne sont pas uniquement limitées à la région des micaschistes du Nord et des schistes ardoisiers qui les avoisinent : on a en effet signalé la présence du précieux métal en plusieurs autres points de la colonie ; néanmoins il n'a jamais été trouvé dans la formation serpentineuse, ce qui restreint à une moitié seulement de leur superficie les parties du Centre et du Sud de l'île où il y ait lieu d'espérer rencontrer de l'or.

Il a été fait des recherches de quelque importance en trois points de ces régions : dans la haute vallée de la rivière de Nakety, à la mine Queyras près de La Foa, et dans le cirque des Grosses-Gouttes près de Saint-Louis. Nous avons visité ces trois gisements. On a en outre mentionné la présence de quelques grammes d'or à la tonne dans diverses roches de la colonie, en particulier dans les schistes noirs de Pouembout et dans les mélaphyres du col de Tongoué ; on n'y a d'ailleurs fait aucune recherche.

L'or se présentait, parait-il, en poussière fine, associé à des grains de cinabre, dans la haute vallée de la *rivière de Nakety* et dans celle de son affluent la Nimboui qui descend des flancs du mont Canala. Signalé il y a longtemps déjà, il a donné lieu à une tentative, d'ailleurs infructueuse, de lavage au sluice. Le gisement se trouvait au fond d'une vallée encaissée entre deux collines de schistes argileux noirs criblés de filonnets de quartz blanc laiteux, roches qui, comme toujours, donnent lieu à la surface à des produits de décomposition rouge clair très argileux semés d'un cailloutis de quartz blanc. Les berges assez hautes de la rivière sont constituées par des argiles jaune rougeâtre résultant évidemment d'un remaniement de ces produits décomposés ; c'est là qu'aurait été trouvé, par

Digitized by Google

places, un peu d'or provenant peut-être du démantèlement des filonnets quartzeux que nous avons mentionnés ; nous avons retrouvé un tunnel ouvert dans une des berges de la rivière Nimboui et la canalisation du sluice ; mais les essais de lavage que nous avons faits, en différents points soit du tunnel, soit du lit même du ruisseau, sont demeurés infructueux, ce qui nous laisse supposer que le gisement était soit bien pauvre, soit fort peu étendu. Il paraîtrait que, sur l'autre versant du même massif schisteux, dans la vallée qui descend vers Ciu, on aurait également trouvé un peu d'or.

A la mine *Queyras*, près de La Foa, le mode de gisement de l'or est tout différent : il apparaît dans un massif ophitique qui se développe sur la rive gauche de la Poquereux entre les vallons où coulent les deux ruisseaux Oua-Mengou et Oua-Zinda, au milieu des formations de grès jaunâtre du crétacé, qui ont un large développement dans cette partie du bassin houiller de Moindou, comme nous l'indiquerons en détail dans ce qui suit.

Signalé à l'attention, à la fin de 1896, par suite de la rencontre fortuite d'un bloc éboulé de quartz carié imprégné d'oxyde de fer et qui contenait, paraît-il, 40 grammes d'or à la tonne, il a été l'objet de travaux de reconnaissance d'une certaine importance, d'abord au début de 1897, puis à la fin de cette même année et dans les premiers mois de 1898. Ces travaux n'auraient pas coûté, nous a-t-il été affirmé par les représentants du concessionnaire, moins de 70.000 francs ; ils ont été brusquement interrompus sans avoir donné aucun résultat décisif dans un sens ou dans l'autre, faute de vouloir y consacrer encore les sommes nécessaires. Il n'est pas inutile d'ajouter que, peu de temps auparavant, une société australienne aurait offert d'acheter le gisement au concessionnaire moyennant 175.000 francs ; celui-ci a repoussé cette offre, mais n'en a pas moins

Digitized by Google

laissé le gisement inexploité et incomplètement reconnu.

A la suite de la découverte du bloc ferrugineux dont nous venons de parler et de la constatation de sa richesse en or, le mamelon au pied duquel il avait été rencontré a été soigneusement exploré, et on y a trouvé, en une série de points, l'affleurement de roches oxydées du même genre et plus ou moins aurifères. On a commencé à creuser à partir de ces affleurements quatre petits puits verticaux, dont deux de quelques mètres seulement, et deux autres de 15 et 20 mètres de profondeur ; les échantillons qui en ont été extraits auraient eu des teneurs variant de 0 à 70 grammes à la tonne (cette dernière teneur pour des débris oxydés plus ou moins argileux), il en aurait même été extrait à une certaine époque 97 sacs, représentant à peu près 6 tonnes, qui, expédiés pour être traités à la fonderie d'Aldenhot près de Sydney, auraient rendu 12^{gr},6 d'or et 25 grammes d'argent à la tonne, représentant une valeur de 46 francs de métaux précieux. Dans le but de recouper en profondeur les formations suivies à partir de la surface, on entreprit au pied du mamelon la galerie figurée en AB par la *fig.* 3 de la Pl. V, qui reproduit les principales indications conservées sur ces recherches ; la galerie fut poussée de 40 mètres dans une ophite extrêmement dure et fut abandonnée sans en être sortie ; elle paraît avoir mis en évidence, tout comme le puits, une direction dominante des cassures de la roche, orientée à peu près Est-Ouest, et inclinée aux environs de 30 degrés vers le Sud.

Quelques mois plus tard les travaux furent repris sous la direction d'un contremaître australien ; ils ont comporté principalement l'exécution d'un puits incliné suivant une formation de quartz rouillé ; ce puits aurait été poursuivi sur 31 mètres de longueur en fournissant des minerais plutôt pauvres et les travaux auraient été arrêtés là.

Nous n'avons pas pu pénétrer dans les travaux éboulés

Digitized by Google

ou remplis d'eau, mais nous avons examiné les affleurements et les tas de minerai sortis de ces travaux ; nous avons constaté que le gisement est constitué, au milieu d'un massif ophitique, par plusieurs têtes de roches quartzeuses et ferrugineuses oxydées, comme il s'en rencontre à l'affleurement de massifs de quartz chargé de pyrite ou de mispickel par exemple. Ces roches se présentent sous deux types assez distincts : le plus souvent ce sont des quartz caverneux, friables, brunis par des imprégnations d'oxyde de fer, et dont les vides sont tapissés d'oxyde de fer terreux ; mais on rencontre aussi des morceaux de quartz dur, brun ou rouge, très compact, passant au quartzite ; enfin, dans les interstices de ces roches, ou au contact du quartz et de l'ophite, il existe des produits argileux rougeâtres dont quelques-uns auraient été exceptionnellement riches (72 grammes d'or à la tonne).

Nous avons recueilli personnellement sur place un certain nombre d'échantillons tant de quartz que des matières argileuses associées ; on nous a, d'autre part, remis des échantillons semblables de richesse variée. Ceux de l'une ou de l'autre provenance que nous avons analysés tenaient tous de l'or (2 à 10 grammes à la tonne).

Quant à l'allure du gîte, nous n'avons pas pu la discerner avec exactitude les différents puits creusés ne s'alignent pas sur une seule direction et sont séparés par des affleurements d'ophite, on n'est donc pas en présence d'un filon unique et continu, mais peut-être d'un groupe de filons irréguliers, ou plus probablement d'un noyau quartzeux plus ou moins continu et plus ou moins puissant.

Ce quartz, très chargé en oxyde de fer, et légèrement aurifère, ne paraît pouvoir provenir que de l'altération superficielle de quartz chargé en profondeur de pyrite ou de mispickel aurifère, formation qui n'a d'ailleurs pas été

Digitized by Google

rencontrée faute de l'avoir recherchée jusqu'à une distance suffisante de la surface. Quelle serait la teneur en or de cette roche, quelle serait la régularité de cette teneur et quelle serait l'extension du gisement de ladite roche? C'est ce que rien ne permet de dire aujourd'hui, et l'on ne peut que regretter que l'on n'ait pas exploré d'une façon complète ce gisement qui se signalait par des affleurements réellement remarquables; ces affleurements ont en effet pu rappeler à certaines personnes, bien que dans des dimensions plus restreintes, les affleurements de la célèbre mine de Mount-Morgan dans le Queensland, où une puissante colonne de quartz imprégné de mispickel tenant en moyenne de 15 à 20 grammes d'or à la tonne, associée à une venue dioritique, s'est signalée à l'attention des prospecteurs par des blocs de quartz ferrugineux aurifères d'un aspect assez analogue à celui des quartz de la mine Queyras.

Dans le cirque des *Grosses-Gouttes*, à la source de la rivière de Saint-Louis, l'or est associé à l'un des deux seuls massifs granitiques de la colonie; nous avons déjà fait connaître dans quelles conditions se présente ce massif granitique. En lavant les sables de la rivière qui descend du cirque des Grosses-Gouttes, dont le granite forme les parois, associé d'ailleurs à quelques pointements de serpentine, on trouve régulièrement des couleurs d'or ; elles s'observent dans des sables granitiques avec topaze, accompagnés de produits serpentineux qui laissent dans le résidu lourd des cristaux de fer chromé. Sur le flanc du ravin, on trouve en outre des arènes granitiques décomposées, peu ou point charriées, dans lesquelles le lavage au plat décèle également, en petite quantité d'ailleurs, de l'or d'un jaune très pâle, sans doute par ce qu'il est allié à une assez forte proportion d'argent ; avec lui restent au fond du plat de nombreux cristaux micros-

Digitized by Google

copiques de topaze. Cette formation ne paraît d'ailleurs pas présenter beaucoup d'étendue.

Le lavage des sables de la rivière a été tenté, à plusieurs reprises croyons-nous, et principalement en 1877 et 1878. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir de la bouche de l'un de ceux qui avaient participé à cette tentative, le lavage au sluice fournissait régulièrement de petites quantités d'or, mais trop faibles pour rémunérer la main-d'œuvre à employer. Quelques centaines de grammes d'or seulement en auraient été tirées (la statistique des exportations accuse, pour le premier trimestre de 1878, une exportation de 600 grammes d'or provenant des Grosses-Gouttes).

Ce gisement paraît malheureusement être trop restreint comme étendue pour qu'il y ait lieu d'en tenter l'exploitation par des procédés en grand, susceptibles de réduire suffisamment les frais d'exploitation pour que les petites quantités d'or qu'il contient payent les frais d'extraction.

Des données qui précèdent, et qui constituent toutes celles que nous avons pu recueillir sur les gisements aurifères de la colonie, on ne saurait, comme on le voit, tirer une conclusion aussi favorable que pour les métaux que nous avons passés en revue jusqu'ici. Sans doute il ne faut pas désespérer de voir tel ou tel des gisements que nous avons mentionnés exploité avec succès le jour où l'on essaierait, ici les méthodes modernes de traitement chimique des minerais réfractaires, et là les procédés hydrauliques d'abatage et de lavage des sables, si l'importance des gisements était reconnue le justifier; sans doute aussi est-il permis d'espérer que, le jour où tels ou tels affleurements, hâtivement accaparés sans y avoir fait aucune recherche et délaissés depuis lors, seraient fouillés avec soin, de nouveaux gisements exploitables pourraient être reconnus ; peut-être même en décou-

Digitized by Google

vrira-t-on qui sont encore complètement insoupçonnés. Mais, quoi qu'il en soit, il faut reconnaître que notre colonie, si bien partagée comme richesses minérales à beaucoup de points de vue, ne l'a pas été en ce qui concerne l'or d'une façon qui puisse permettre de la comparer, même de loin, à ses puissantes voisines.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

MINERAIS MÉTALLIQUES DIVERS.

A. — Gisements argentifères.

Nous ne croyons pas qu'aucun gisement ait été signalé en Nouvelle-Calédonie comme contenant des minerais purement argentifères : la présence de l'argent a, au contraire, été reconnue dans un assez grand nombre de gisements d'autres métaux.

Toujours associé à l'or, il se trouve en particulier en quantité notable dans l'or de Fern-hill (7,5 p. 100 en poids) comme dans celui de la mine Rose (voir les résultats d'analyses ci-dessus rapportés). Dans la même formation de micaschistes qui contient la mine Rose, M. Heurteau signale, dans la vallée de Pomieu, un filon qui avait été exploré pour or, et qui, constitué par du quartz chargé de pyrite, contenait des traces d'or et 50 grammes d'argent à la tonne. Enfin l'or du gisement des Grosses-Gouttes présente une couleur si claire qu'il renferme certainement une proportion notable d'argent.

L'argent est de même associé, comme nous l'avons dit, au cuivre dans les différents gisements connus de ce métal, mais il n'ajoute en général qu'un bien faible appoint à la valeur des minerais.

Enfin l'argent est encore connu en Nouvelle-Calédonie, associé, comme il l'est presque constamment, au plomb et au zinc, et il s'y est montré par endroits en proportion suffisante pour augmenter d'une façon considérable

Digitized by Google

la valeur des minerais de ces métaux dont nous allons décrire les gîtes.

B. — Gisements de plomb.

Le plomb a été signalé en plusieurs points de la région septentrionale de l'île : il est, comme nous l'avons vu, abondant à la mine de cuivre Pilou ; mais il existe en outre différents gisements où il domine, associé il est vrai, à des quantités importantes de zinc, et ne contenant que de simples traces de cuivre.

La *fig.* 1 de la Pl. V représente les différents périmètres miniers du Nord de l'île qui sont censés renfermer des minerais de plomb argentifère.

En dehors des gisements du Nord, il n'a été signalé à notre connaissance qu'un seul filon de plomb argentifère dans tout le reste de la colonie ; il se trouve dans l'étroit lambeau de terrains secondaires situé au Nord du massif serpentineux du Mont Dô, non loin de Kuenthio ; nous n'avons pas eu le loisir de visiter ce gisement et nous n'avons pu recueillir aucune indication précise à son sujet.

Parmi les gisements découverts dans le Nord de l'île, le seul qui ait été l'objet d'une tentative d'exploitation est celui de la Mérétrice sur la rive gauche du Diahot.

Découverte à la fin de 1884, la mine *Mérétrice* a été l'objet de travaux de préparation, puis d'exploitation, à partir de 1886-1887 ; les minerais qui en provenaient, et qui étaient d'une fusion facile, étaient d'une valeur un peu trop faible pour pouvoir supporter les frais de transport jusqu'aux fonderies australiennes, aussi furent-ils traités à la fonderie créée à cet effet à Pam. Ce n'est qu'au début de 1890 que cette fonderie put livrer des produits marchands ; les minerais exploités jusque-là avaient été entassés, aussi n'est-ce que dans les années 1890 à 1893 qu'il a été exporté du plomb argentifère de la colonie ;

Digitized by Google

d'après les statistiques de la douane, ces exportations n'auraient guère dépassé 1.500 tonnes au total, représentant une valeur voisine de 600.000 francs; la teneur en argent aurait été de plus de 1 kilogramme d'argent par tonne de plomb d'œuvre.

Interrompus à la fin de 1891, les travaux de la mine Mérétrice ne paraissent jamais avoir été repris sérieusement depuis lors, bien qu'il y ait eu une tentative dans ce but en 1897-1898.

Le gisement se trouve, comme celui de la mine Pilou et de la plupart des autres mines de cuivre que nous avons décrites, encaissé dans des schistes ardoisiers noirs, et en relation très immédiate avec un dyke de roche verte; il affleure sur la rive gauche du petit ruisseau Djavel, au flanc d'un des très nombreux mamelons ovoïdes que ces schistes forment entre le Diahot et la ligne des calcaires de la Roche Mauprat, dont la mine Mérétrice est d'ailleurs voisine.

L'affleurement se présente sous la forme d'un énorme massif, de 10 mètres environ de puissance, presque uniquement constitué d'un agrégat de fragments de cérusite empâtés dans de l'oxyde de fer; souvent la cérusite apparaît en jolis petits cristaux tabulaires, et l'on en a rencontré autrefois nombre d'échantillons recouverts de filaments d'argent natif; par places la cérusite est associée à des enduits cuivreux bleus et verts, et à des minéraux oxydés du zinc.

Une tranchée, ouverte sur une dizaine de mètres de verticale et une cinquantaine de mètres en direction, n'a pas tardé à découvrir des minerais sulfurés, peu ou point altérés, qui se présentent en trois bandes grossièrement parallèles, orientées à peu près Nord-110°-Est et plongeant au Sud-Ouest, paraissant constituer trois filons distincts, mais voisins, avec des puissances de 1 à 2 mètres chacun, et séparés par des schistes pratiquement stériles.

Digitized by Google

La *fig.* 4 de la Pl. V indique quel est l'état actuel des lieux et représente grossièrement les travaux qui ont été faits sur le gisement.

Celui-ci est à peine connu sur 220 mètres de longueur, bien qu'il ait été retrouvé sur la rive droite du ruisseau Djavel : une galerie d'allongement *x* s'est enfoncée de quelques mètres dans un filon (?) mince, et une tranchée a trouvé un filet de minerai ; mais plus à l'Est il n'a plus été reconnu d'affleurements sur le mamelon qui se développe sur la rive droite du ruisseau. Le mamelon de la rive gauche, qui renferme sur son flanc Est le puissant affleurement que nous venons de décrire, n'a montré de minerai que de ce côté, sur son flanc Ouest il n'a rien été trouvé et les filons n'ont été suivis en direction au delà de l'extrémité de la tranchée que par une galerie d'allongement d'une quarantaine de mètres de longueur qui est aujourd'hui inaccessible : elle s'enfonce dans le minerai sulfuré. L'allure de la formation sur cette faible longueur est d'ailleurs fortement contournée.

En profondeur, la seule donnée de quelque importance que l'on ait est celle qui est résultée du fonçage, en 1897-1898, par l'« International Corporation Limited » devenue propriétaire de la mine à cette époque, d'un nouveau puits, profond de 50 mètres, qui aurait recoupé à 25 mètres de la surface un filon de 2 mètres de puissance très abondamment minéralisé en galène avec pyrite et blende, tenant de 3 à 4 onces (94 à 125 grammes) d'argent à la tonne ; au mur de ce filon, le puits, foncé jusque-là dans les schistes noirs, est entré dans un dyke de roche verte très dure dont on connaît d'ailleurs les affleurements au mur des affleurements des filons ; il y a été poursuivi sur 25 mètres de hauteur.

De l'ensemble de ces indications, quelque peu incomplètes, il semble résulter que l'on est en présence, à la Mérétrice, soit d'une formation lenticulaire, soit d'une

Digitized by Google

zone d'enrichissement exceptionnel d'un filon normalement assez pauvre; il ne paraît en effet pas douteux qu'il ne se prolonge en direction que sur 200 mètres au plus, ou que, s'il se prolonge au delà, c'est avec une puissance et une minéralisation bien moindres. En profondeur il paraît également s'amincir, puisque aux affleurements il comporte trois veines métallifères d'une puissance totale de 4 à 5 mètres au moins, tandis qu'à 25 mètres de la surface il n'a plus qu'une épaisseur de 2 mètres. En outre, comme cela arrive trop fréquemment, la teneur en argent diminue considérablement lorsque l'on passe de la zone oxydée à la zone sulfurée. Comme nous l'avons mentionné, les échantillons de cérusite parsemés d'argent natif ont été assez fréquents aux affleurements et la teneur des minerais y était, nous a-t-on affirmé, couramment de 12 à 15 onces, soit 370 à 470 grammes, par tonne de minerai à 15 ou 20 p. 100 de plomb, ce qui correspondrait à des plombs d'œuvre à près de 2 kilogrammes d'argent à la tonne. Au contraire, les minerais sulfurés ne tenaient, même tout près de la surface, que des quantités variant généralement de 6 onces (200 grammes) à la tonne à 3 ou 4 onces.

Nous avons eu connaissance d'une série d'analyses effectuées en 1898 en vue de chercher à se rendre compte de la teneur moyenne que pouvaient avoir les différents minerais, et nous en donnons ci-dessous les résultats, que nous n'avons d'ailleurs nullement été en mesure de vérifier.

Douze analyses de minerais sulfurés avaient donné comme teneurs :

Plomb	de 24,49 p. 100	à 8 p. 100
Cuivre	4	traces
Zinc	28,95	8,41 p. 100
Fer	26,98	8,55
Silice	27	6,86
Argent.....	de 370 gr. à la t.	à 94 gr. à la tonne

Digitized by Google

La composition des minerais les plus riches était d'ailleurs la suivante :

Plomb.....	24,49 p. 100
Cuivre.....	traces
Zinc.....	22,26 p. 100
Fer.....	8,55
Silice.....	10,54
Argent.....	370 grammes à la tonne

Neuf analyses de minerais oxydés avaient donné les résultats suivants :

Plomb..	de 38,44 p. 100	à 5,68 p. 100
Cuivre..	2,76	traces
Zinc....	4,14	1,65 p. 100
Fer	31	10,60
Silice...	49,31	20,25
Argent.	de 500 gr. à la tonne	à 125 gr. à la tonne

L'échantillon le plus riche en plomb contenait :

Plomb.....	38,44 p. 100
Cuivre.....	0,20
Zinc.....	2,39
Fer.....	14,32
Silice.....	20,80
Argent.....	420 grammes à la tonne

Les minerais de surface étaient, comme on le voit, complètement oxydés et pauvres en zinc (maximum 4 p. 100 pour un minerai tenant 30 p. 100 de plomb); ils étaient donc d'un traitement aisé, et étaient en outre assez riches en argent, puisqu'ils étaient de nature à donner du plomb d'œuvre tenant plus de 1 kilogramme d'argent à la tonne; ce ne sont guère que ces minerais qui ont été fondus à Pam, il en reste d'ailleurs encore des tas importants (quelques milliers de tonnes) sur le carreau de la mine.

Digitized by Google

Les minerais sulfurés ont au contraire beaucoup moins de valeur : contenant une forte proportion de zinc, à peine inférieure à la proportion de plomb, ils exigeraient un lavage minutieux qui entraînerait vraisemblablement la perte de toute la blende et, avec elle, sans doute celle d'une notable partie de l'argent, livrant du plomb d'œuvre tenant seulement quelques centaines de grammes à la tonne.

Il ne semble donc pas que, même si le gisement de la Mérétrice montrait plus de continuité que ne paraissent en indiquer les quelques travaux de recherches qui y ont été poursuivis, son exploitation puisse être bien rémunératrice, tant du moins que les conditions industrielles de la région resteront difficiles, c'est-à-dire que la main-d'œuvre y sera rare, le combustible coûteux et les moyens dont on dispose restreints. La puissance apparente de l'affleurement et sa belle richesse en argent en avaient fait augurer autrement, mais on connaît aujourd'hui assez du gisement pour être porté à dire que ces apparences étaient trompeuses.

Nous ne croyons pas qu'aucun des autres gisements de plomb argentifère du voisinage, que nous n'avons d'ailleurs pas pu examiner, ait présenté à beaucoup près de semblables apparences.

C. — Gisements de zinc.

Le zinc est abondamment associé non seulement à quelques minerais de cuivre et surtout à ceux de la mine Pilou, mais encore, comme nous venons de le dire, aux minerais de plomb argentifère de la Mérétrice.

Ici comme là, il constitue une gêne notable pour la métallurgie et, dans l'état actuel des choses, loin de pouvoir dans ces conditions être considéré comme une richesse, il

Digitized by Google

déprécie plus ou moins sérieusement les gisements où il se rencontre. Nous n'avons pas connaissance que des minerais de zinc seul aient jamais été signalés dans la colonie. Ils y seraient d'ailleurs pratiquement inutilisables étant donné en particulier le prix du charbon, et il faudrait qu'ils fussent bien riches, et surtout qu'ils aient une teneur très notable en argent, pour qu'ils puissent valoir le transport jusqu'aux usines établies sur les bassins houillers de la Nouvelle-Galles du Sud.

D. — Gisements d'antimoine.

L'antimoine n'est connu, en Nouvelle-Calédonie, qu'en un seul point, à Nakety. Les conditions dans lesquelles il s'y présente avaient paru dans le temps assez favorables pour que l'exploitation en fût tentée en 1883-1884 ; mais elle ne paraît pas avoir eu un succès suffisant. Abandonnée au début de 1885, elle n'a pas été reprise depuis.

Le gisement sur lequel cette tentative a eu lieu est situé au voisinage de Nakety, dans l'un des contreforts qui s'élèvent sur la rive gauche de la rivière de Nakety à peu de distance au Sud-Ouest du village : ces contreforts, situés au voisinage immédiat des massifs serpentineux qui s'élèvent au bord de la mer, sont constitués principalement par des schistes argileux noirs décolorés aux affleurements. Dans ces schistes courent une série de veines de quartz presque verticales et dirigées au Nord-110°-Est ; l'une de ces veines, puissante de 2 à 3 mètres, est minéralisée sur une bonne partie de sa largeur par de la stibine : par places on rencontre du minerai massif en quantité plus ou moins considérable ; en d'autres points la stibine constitue seulement un remplissage dans les intervalles de sphérolites quartzeux.

Des travaux d'une certaine importance, travers-bancs

Digitized by Google

et galeries d'allongement, ont été pratiqués, s'étageant jusqu'au sommet de la colline, entre les cotes 165 et 300; ils paraissent avoir suivi un filon d'une certaine continuité.

Quant à la richesse moyenne de la minéralisation nous n'avons pu nous en faire qu'une idée approximative; d'après les renseignements que nous avons pu retrouver, le minerai aurait été amené, après triage, à une teneur moyenne de 35 p. 100 de stibine.

Descendu jusqu'au pied de la colline par un plan incliné, il était concassé, puis trié; il aurait, au début, été exporté tel quel jusqu'à concurrence de quelques centaines de tonnes. Ultérieurement on aurait construit un petit four de liquation pour produire sur place le sulfure fondu, mais il n'aurait été obtenu que quelques tonnes seulement de celui-ci, l'exploitation ayant dû être abandonnée à la suite d'une baisse de la valeur du métal.

Différents autres affleurements de stibine ont été signalés au voisinage, et il n'a pas été institué moins d'une douzaine de concessions d'antimoine à Nakety; mais les travaux que nous venons de mentionner sont, à notre connaissance, les seuls sérieux qui aient jamais été faits. Le filon sur lequel ils ont porté serait, à n'en pas douter, considéré comme d'une belle richesse en France, et serait exploitable avec profit si l'on se trouvait dans des conditions économiques analogues à celles de notre pays; si, au contraire, on veut comparer l'exploitation à laquelle il pourrait donner lieu à des exploitations de pays lointains, telles que celles du Japon, par exemple, qui est un producteur assez important d'antimoine, on ne peut que constater l'infériorité du gisement calédonien, et conserver peu d'espoir qu'il puisse être de longtemps l'objet d'une utilisation fructueuse, surtout avec les cours actuels de l'antimoine.

Digitized by Google

E. — Gisements de mercure.

Le cinabre, et même le mercure natif, ont été trouvés en plusieurs points de la colonie : des gisements en roche sont connus à Nakety, à Kouaoua, et à Bourail ; des fragments de cinabre ont en outre été rencontrés dans le lavage des sables de plusieurs rivières et en particulier dans la haute vallée de Nakety et dans la rivière d'Andam.

A Nakety, le cinabre a été signalé il y a d'assez longues années déjà : il apparaît en cristaux dans les fentes d'un grès jaunâtre en plusieurs points situés de part et d'autre du village, d'une part sur un escarpement élevé qui domine la route de Thio à Nakety à quelque distance avant d'arriver aux premières maisons de ce village, et d'autre part à 2 kilomètres environ à l'Ouest du gisement de stibine que nous venons de mentionner. Ces deux points s'alignent exactement avec ce gisement dans la direction Nord-110°-Est qui est celle du filon d'antimoine, comme si le cinabre et la stibine s'étaient déposés le long d'une même cassure : ce serait un exemple de plus de l'association si fréquente de ces deux minerais. Sur les uns et les autres de ces affleurements il n'a été fait que des grattages insignifiants, ayant consisté essentiellement à enlever les quelques jolis échantillons de cinabre qui se montraient, si bien qu'aujourd'hui ce que l'on en peut voir ne saurait donner une haute idée de la richesse des gisements en question.

Près de Kouaoua, dans la vallée de la Faja, affluent de droite de la rivière de Kouaoua, on trouve, au sein d'un massif de roches vertes diabasiques apparaissant au milieu des schistes argileux noirs qui se développent derrière le bourrelet serpentineux de la côte, des filons et veinules de quartz avec mouches fines de cinabre ; ce que nous en

Digitized by Google

avons vu ne présente d'intérêt qu'au seul point de vue minéralogique.

Enfin, il y a quelques années, un autre gisement de mercure a été signalé dans la vallée d'un des petits ruisseaux qui forment la Douencheur, à 15 kilomètres environ au Nord de Bourail, non loin de la route de Bourail à Houaïlou ; les quelques fouilles qui ont été faites sur l'affleurement ont permis d'en retirer de jolis échantillons de cinabre et une petite quantité de mercure natif ; mais ces fouilles, ayant été uniquement localisées en un point et n'ayant eu qu'une profondeur de 3 à 4 mètres, n'ont fourni aucune indication sur l'importance du gisement et par suite sur la possibilité de son exploitation. Celui-ci est encaissé dans des phyllades violacées légèrement bariolées, qui affleurent dans la chaîne centrale de l'île entre Bourail et Houaïlou lorsqu'elles ne sont pas recouvertes par les serpentines ; dans les cassures transversales de ces phyllades se rencontre une argile grisâtre imprégnée de nombreux grains de pyrite avec cristaux de cinabre ; par places ceux-ci remplissent toute la largeur de la cassure (c'est-à-dire quelques millimètres seulement), et se développent en outre entre les feuillets des phyllades. C'est dans le lit du ruisseau que le gisement a été découvert grâce à quelques gouttelettes de mercure produites par l'oxydation du cinabre qui s'étaient réunies dans les cavités de la roche. Les affleurements ont été fouillés au milieu même du ruisseau par un petit puits aujourd'hui noyé, et sur la rive gauche par une amorce de tranchée au front de taille de laquelle nous avons encore trouvé des cristaux de cinabre et des gouttelettes de mercure. Il paraîtrait que plus bas sur le cours du ruisseau on aurait encore relevé quelques traces de cinabre. Comme nous l'avons dit, ce sont là des indications tout à fait insuffisantes pour permettre de formuler une opinion sur la valeur d'un tel gisement, mais le concessionnaire a préféré s'en tenir là.

Digitized by Google

Nous ne pouvons donc que constater la présence du cinabre sur plusieurs points de la colonie, ignorant complètement s'il ne s'y trouve qu'en mouches isolées, comme on le rencontre dans beaucoup de pays, ou si au contraire l'un ou l'autre des gisements signalés pourrait être utilement exploité.

Nous terminerons ce qui a trait au mercure en rappelant que M. Heurteau avait, à la suite de la découverte encore récente du nickel en Nouvelle-Calédonie, signalé (*) l'association en Californie du cinabre à des silicates de nickel au milieu de serpentines et de schistes serpentineux. et qu'il avait appelé l'attention sur la possibilité de trouver aussi dans notre colonie le mercure associé au nickel. L'événement n'a pas confirmé cette hypothèse, le mercure n'ayant jamais été rencontré jusqu'ici qu'en dehors de la formation serpentineuse nickelifère.

F. — Gisements de platine.

Autant qu'il est permis de conclure de la présence dans une région de telle ou telle roche à la possibilité d'y rencontrer tel ou tel métal, on pourrait penser que la Nouvelle-Calédonie, où les serpentines sont aussi exceptionnellement abondantes que nous l'avons dit, pourrait renfermer des gisements de platine, tout comme l'Oural où dominent ces mêmes roches. Il ne paraît pas en être ainsi, car le platine n'a été signalé, et en quantités infimes, qu'en un seul point de la colonie, le ruisseau d'Andam. C'est, à notre connaissance, M. Pelatan qui l'a découvert (**) et nous avons constaté personnellement l'exactitude de l'indication qu'il donne à ce sujet : le platine se rencontre en très faible proportion au milieu de l'or, qui est lui-

(*) *Loc cit.*, p. 399.
(**) *Loc. cit.*, p. 53.

Digitized by Google

même peu abondant, dans les sables du ruisseau d'Andam. A quelles roches ce platine est-il arraché, c'est ce que personne n'a recherché : provient-il, comme provient vraisemblablement l'or, des micaschistes en relation avec les roches à glaucophane dont on retrouve des débris dans ces sables aurifères, ou bien au contraire était-il associé aux roches qui contenaient les cristaux de magnétite et de fer chromé qui se trouvent accompagner ici l'or, alors qu'ils ne l'accompagnent généralement pas dans les autres sables aurifères du Nord de la colonie? Et ces roches à fer chromé ne seraient-elles pas des serpentines dont il existe quelques petits massifs au milieu des micaschistes? Ce sont là des questions auxquelles nous ne pouvons répondre, n'ayant en aucune façon eu les loisirs prolongés qu'il eût fallu pour en entreprendre l'étude sur place. Il serait fort intéressant, sinon au point de vue industriel, tout au moins au point de vue géologique, que des recherches minutieuses fussent faites dans ce but, en essayant de remonter la rivière d'Andam et ses affluents jusqu'aux points d'où provient le platine.

Ajoutons que, si le soin avec lequel ont été examinés les sables des différentes rivières du Nord de la colonie, où les chercheurs savent pouvoir trouver de l'or, rend peu vraisemblable qu'un gisement de platine de quelque importance qui y existerait soit demeuré inaperçu, il n'en est pas de même pour les sables des rivières descendant des grands massifs de serpentine, qui depuis longtemps passent aux yeux des laveurs d'or pour certainement stériles.

G. — Gisements de manganèse.

La présence du manganèse a été signalée à différentes reprises dans la colonie. Sans parler de son association constante au cobalt, il existe, en particulier au pied de la

Digitized by Google

Table Unio, des blocs de pyrolusite, quine paraissent d'ailleurs guère exister qu'à l'état de blocs isolés. Ce même minerai a en outre été signalé en plusieurs points de la côte Ouest, tantôt dans le trias et tantôt dans le crétacé, près de Bourail, dans la vallée de la Boguen, à Bouloupari, à Saint-Vincent, etc., toujours sous forme de blocs isolés; son gisement primitif n'est donc pas connu. On a néanmoins prétendu qu'il proviendrait de filons ou d'amas dans les serpentines; mais nous n'avons pas connaissance qu'on en ait donné aucune preuve, et nous croyons devoir tenir la chose comme très douteuse, bien que, rappelons-le, toutes les péridotites de la colonie contiennent des traces plus ou moins marquées de manganèse.

La valeur en Europe des bioxydes de manganèse même les plus riches (une cinquantaine de francs la tonne) est trop faible pour que l'on puisse songer à en expédier de Nouvelle-Calédonie. Le jour où la métallurgie de l'acier viendrait à être créée en Australie, il en serait peut-être autrement; mais ce jour-là ne trouverait-on pas sur le vaste continent australien le manganèse dont on viendrait à avoir besoin? Cela est fort possible.

Il n'y a donc guère à compter sur le manganèse comme sur une des richesses minérales utilisables de la colonie.

H. — Gisements de tungstène, titane, molybdène, etc.

Le tungstène, sous la forme de scheelite, ou tungstate de chaux, a été rencontré au voisinage de Kouaoua; il existe peut-être bien en d'autres points encore de la colonie, car on a trouvé entre les mains de Canaques un certain nombre de pierres de frondes faites de ce minéral particulièrement dense. Le gisement de Kouaoua est situé dans la vallée de Faja : il est intimement associé au

Digitized by Google

gisement de mercure que nous avons mentionné ci-dessus, car il se présente dans un filon de datholite qui recoupe la même formation diabasique. Ce filon de datholite, puissant de 50 à 60 centimètres environ, forme, en raison de sa dureté, un ressaut du terrain, et l'une de ses faces est découverte sur une assez grande étendue; l'érosion et l'action chimique des agents atmosphériques ont détruit une partie de la datholite et ont laissé apparaître en saillie sur sa surface des rognons de scheelite qui étaient vraisemblablement inclus dans la datholite; au pied de ce ressaut on trouve, au fond du ruisseau qui le recoupe, des fragments de scheelite que leur poids a empêché d'être entraînés. Il n'est d'ailleurs loisible de recueillir de l'une et l'autre façons que quelques échantillons seulement, et, à examiner le filon massif de datholite, il semble que la scheelite y soit en somme rare. Dès lors, malgré la valeur élevée (800 à 900 francs la tonne) de ce minéral qui présente une teneur importante en tungstène, et qui est particulièrement recherché aujourd'hui pour la métallurgie, il ne semble pas que ce gisement soit exploitable, à moins que le filon de datholite ne soit exploitable par lui-même pour en retirer les 21 p. 100 d'acide borique qu'il contient. C'est là une question qui n'a jamais été envisagée nulle part à notre connaissance, la datholite ne se présentant d'habitude qu'en masses trop peu considérables pour que l'on puisse même songer à l'exploiter, et nous ne mentionnons cette question comme pouvant être étudiée que sous les plus expresses réserves au sujet de la possibilité de créer dans notre colonie une semblable industrie.

Le titane existe, nous l'avons déjà signalé, sous forme de rutile, de sphène, de fer titané; mais ce sont là des minéraux et non des minerais; si nous le citons ici, c'est que l'abondance avec laquelle le rutile se rencontre à Galarino et la facilité avec laquelle il peut être séparé par lavage des sables de la rivière avaient fait songer à en

Digitized by Google

entreprendre l'exploitation. Malheureusement le prix assez faible auquel il aurait pu être vendu en Europe et surtout les débouchés très restreints offerts au titane, qui n'a que des emplois des plus limités dans l'industrie chimique, ont vite montré l'inutilité d'une semblable tentative.

Le molybdène, qui existe sous forme de paillettes de molybdénite dans les filons de quartz du massif granitique de la Coulée, n'a guère plus d'emplois, et ne doit de même être mentionné qu'au point de vue minéralogique et non au point de vue industriel.

Quoi qu'il en soit, les indications qui précèdent suffisent à établir que ce n'est pas seulement en nickel, en cobalt, en chrome, et en fer que notre colonie est riche; nous croyons avoir montré que le cuivre devrait pouvoir y être exploité d'une façon régulière et continue, et qu'il ne serait pas du tout impossible que l'or le fût de même un jour en quelque point de l'île; d'autre part, il serait fort à souhaiter que quelques autres gisements métalliques signalés, mais non encore explorés, le fussent sérieusement pour reconnaître s'ils ne pourraient pas également être exploités avec fruit.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

AUTRES GISEMENTS MINÉRAUX CONNUS DANS LA COLONIE

Avant de passer à l'étude des affleurements houillers de la colonie, nous avons encore à citer un certain nombre de gisements minéraux utilisables, ou qui pourraient le devenir.

Si l'on consulte la liste des concessions (*), et demandes de concessions présentées à diverses époques, classées d'après la nature des substances qui sont censées s'y trouver, on y relève, en dehors des métaux que nous avons énumérés précédemment ou du charbon, les quelques produits minéraux suivants : l'étain, la plombagine, l'opale, l'amiante, la pierre lithographique, le gypse, l'huile minérale. Il est en outre vraisemblable qu'il se rencontre dans le sol de la Nouvelle-Calédonie quelques autres substances éventuellement utilisables, qui n'ont encore fait l'objet d'aucune demande de concession ; tel est par exemple le cas de la giobertite, dont nous avons déjà signalé des dépôts assez étendus dans le Nord de l'île.

A. — Produits minéraux divers.

Comme nous l'avons déjà dit, nous avons tout lieu de penser que c'est par suite d'une erreur grossière, comme

(*) Rappelons qu'en vertu du décret du 17 octobre 1896, portant organisation du régime des mines en Nouvelle-Calédonie, et même en vertu des règlements antérieurs, sont concessibles » les gites naturels des substances minérales ou fossiles susceptibles d'une utilisation spéciale, à l'exception des matériaux de constructions et des amendements ou engrais ».

Digitized by Google

en commettent souvent les chercheurs de mines sans aucune instruction, que l'on a cru rencontrer autrefois de l'étain dans le Nord de la colonie : non seulement il n'en jamais été exploité, mais encore nous ne croyons pas qu'aucun échantillon en soit connu.

Il en est vraisemblablement à peu près de même de la plombagine ; des schistes noirs plus ou moins graphiteux, comme il s'en trouve dans l'abondante formation schisteuse du Nord de l'île, ont sans doute été pris pour du graphite ; mais nous n'avons connaissance d'aucune masse de ce minéral signalée en quelque point de la colonie.

Les quartz opalins sont assez fréquents dans les nombreux gisements de quartz secondaire de la Nouvelle-Calédonie, et nous en avons ramassé nous-même des échantillons, mais on n'a encore nulle part rencontré de l'opale noble utilisable pour la bijouterie.

De beaux échantillons d'amiante nous ont au contraire été montrés provenant des hauteurs qui dominent la rive droite du Diahot à l'Est de Ouégoa, et qui paraissent appartenir à la formation de talcschistes à amphibole que l'on retrouve à Ouégoa même ; les échantillons qui nous ont été présentés montraient de longues fibres soyeuses et flexibles qui seraient parfaitement textiles, mais nous ne pensons pas que l'on ait trouvé autre chose que de jolis échantillons, et que l'on ait reconnu aucune continuité à ce gisement.

B. — Carbonates de chaux et de magnésie.

Une concession de pierre lithographique a été accordée, il y a une dizaine d'années, dans l'île Mato ; elle portait sur un des massifs du grand alignement calcaire de la colonie, qui, comme nous l'avons déjà mentionné, se présente par places avec un grain particulièrement fin. On avait cru pouvoir utiliser ces calcaires pour la litho-

Digitized by Google

graphie et l'on en avait expédié une dalle en France pour être examinée à ce point de vue; nous n'avons pas connaissance du résultat de cet examen, il paraît cependant vraisemblable qu'il n'a pas été favorable, puisque l'exploitation n'a pas été entreprise, et que la concession est tombée en déchéance.

Mais, si la formation calcaire si étendue dont on retrouve des lambeaux d'un bout à l'autre de la colonie ne peut pas donner lieu à des emplois de ce genre, elle n'en constitue pas moins une précieuse ressource pour le pays, et elle est activement exploitée, surtout autour de Nouméa, comme pierre à bâtir et comme pierre à chaux. Elle serait en outre d'un précieux secours pour les usines de fusion du nickel que l'on voudrait établir sur la côte Ouest, comme elle l'a été dans le temps pour l'usine de la pointe Chaleix. Le calcaire se présente en masses suffisamment puissantes pour que son exploitation soit extrêmement aisée, et pour qu'il ne coûte guère que les frais d'abatage à la poudre et de transport jusqu'au point où il est utilisé : on en évaluait le prix de revient à la pointe Chaleix à 12 francs la tonne, il est vraisemblable que ce prix pourrait être notablement abaissé. Les quatre analyses suivantes des produits de diverses carrières des environs de Nouméa donnent une idée de ce qu'est la composition de ces calcaires, du moins dans la région méridionale de l'île.

	1	2	3	4
Silice	12,45	3,18	3,15	17,05
Sesquioxyde de fer	2	1,14	2,75	2,70
Carbonate de chaux	83,95	94,10	91,70	78.15
Carbonate de magnésie	1,48	traces	2,13	1,46
Eau	»	1,58	0,27	»

Nous ne terminerons pas ce qui a trait aux calcaires sans rappeler que, soit les anciens récifs de

Digitized by Google

coraux qui existent en quelques points, principalement le long de la côte sud-orientale de l'île, soit les coraux actuellement vivants dont les débris sont sans cesse apportés sur toutes les grèves, constituent une autre importante réserve de calcaire : on s'en sert parfois pour faire de la chaux sur la côte orientale, et ce sont également les coraux qui ont fourni la castine à l'usine de première fusion du nickel d'Ouroué ; c'est vraisemblablement à cette réserve de calcaire que l'on s'adressera de nouveau le jour où on montera une nouvelle usine de première fusion sur la côte Est. L'analyse suivante indique quelle était la composition des calcaires coralligènes employés à Ouroué :

Silice	0,75
Sesquioxyde de fer	1,70
Carbonate de chaux	90,50
Carbonate de magnésie	5,44
Eau	2,06

Nous avons déjà mentionné l'existence de sortes d'efflorescences de giobertite ou carbonate de magnésie le long de la ligne de contact des schistes noirs du Nord de la côte Ouest et des massifs serpentineux qui reposent sur ces schistes. Ces dépôts, qui ne sont sans doute que superficiels, ont une assez grande extension, en particulier entre Koumac et Voh. Un échantillon de cette giobertite, que nous avons ramassé auprès de Koumac, présentait la composition suivante :

Magnésie	42,4 p. 100
Acide carbonique	51,5
Sesquioxyde de fer	0,8
Chaux	3,3
Silice et insoluble	0,8
Humidité	0,4
TOTAL	99,2 p. 100

Digitized by Google

C'est là un minéral d'une certaine rareté, utilisé en quantité encore assez considérable pour la fabrication des produits réfractaires basiques nécessaires à la métallurgie, et qui vaut en Europe de 50 à 60 francs la tonne brute; cette valeur dépasse de trop peu le prix du fret pour que l'on puisse songer pour le moment à utiliser les gisements abondants qui en existent en Nouvelle-Calédonie.

C. — Gypse.

Plus intéressants sont les dépôts de gypse de la côte Ouest, puisqu'ils ont déjà été mis à profit lors des premières tentatives de fusion des minerais de nickel en Nouvelle-Calédonie, et puisqu'ils seront vraisemblablement exploités de nouveau le jour où ces tentatives seront reprises.

On en trouve depuis Nouméa jusqu'à Gomen : les plus importants sont ceux de la presqu'île de Uitoé, du cap Goulvain, et de Beaupré entre le cap Goulvain et Poya : nous avons examiné les deux derniers d'entre ces gisements. Dans un cas comme dans l'autre, le gypse apparait en agrégats de cristaux, tantôt blancs, tantôt grisâtres, tantôt rosés, au milieu d'argiles bariolées grises, rouges et vertes. Ces formations se développent sur des centaines de mètres et même des kilomètres de longueur et sur un assez grand nombre de mètres d'épaisseur le long de côtes basses, et dessinent assez bien d'anciennes baies s'enfonçant plus ou moins avant dans les terres; elles font d'ailleurs immédiatement suite à des régions envahies par les palétuviers, où la mer s'avance plus ou moins régulièrement à marée haute, et où demeurent à marée basse, plus ou moins rares suivant la saison, des eaux saumâtres; ce sont là des conditions de gisement qui nous paraissent devoir faire adopter sans hésiter, comme nous l'avons déjà dit, la manière de

Digitized by Google

voir de M. Piroutet, qui considère ces dépôts comme des dépôts de rivages soulevés.

Quoi qu'il en soit, nous n'avons nulle part observé, et personne n'a pu nous désigner, de gisements de gypse en bancs compacts (qui seraient d'une exploitation beaucoup plus aisée), et nous ne l'avons rencontré qu'en agrégats cristallins disséminés dans l'argile, tantôt très abondant, tantôt plus rare, ou bien encore isolé à la surface du sol, mais provenant directement de tels gisements. Il serait ingrat d'aller chercher le gypse au milieu de cette argile très grasse et collante; mais, à la surface du sol et le long de tous les petits ravins qui la découpent, les eaux superficielles ont accompli ce travail, laissant le sol jonché d'innombrables plaquettes cristallines de gypse qui reluisent au soleil.

Étant donné les espaces importants sur lesquels se développe cette formation, il ne serait pas malaisé d'y ramasser à peu de frais des tonnes de gypse. Le jour où la consommation en deviendrait réellement très importante, il deviendrait peut-être nécessaire d'aller le chercher au milieu de l'argile, et cela ne laisserait pas d'exiger un débourbage pénible. Si donc il apparaît qu'au début il serait très aisé de se procurer le gypse à bas prix, et de l'avoir rendu à l'usine de fusion à un prix inférieur à celui de 40 francs par tonne donné autrefois et que nous avons cependant adopté pour nos évaluations de frais de fusion, il pourrait ultérieurement devenir un peu plus onéreux d'exploiter ces gisements de gypse.

Un échantillon bien débourbé, provenant de ces gisements, et analysé par M. Moore, a montré la composition suivante :

Sulfate de chaux....	95,22 p. 100	Soufre 17,5 p. 100
Silice.....	2,20	
Sesquioxyde de fer..	1,61	
Alumine.....	1,05	

Digitized by Google

D. — Huile minérale.

Il nous reste enfin à mentionner une constatation intéressante faite, il y a cinq ans, aux environs de Koumac. Au fond d'un trou de quelques mètres de profondeur creusé au pied du massif serpentineux du Piton de Pandop, au milieu des schistes serpentineux, c'est-à-dire au milieu des produits serpentineux laminés qui se rencontrent au contact des péridotites et de leur soubassement schisteux, on a trouvé fortuitement de l'eau recouverte d'une légère couche d'huile minérale; en creusant un peu plus profondément, on a découvert de petites fissures du terrain d'où suintait un peu d'huile. Le puits de 7 mètres de profondeur qui avait été ainsi foncé s'étant rempli d'eau, on entreprit de pratiquer une tranchée pour l'assécher, mais ce travail n'a pas été terminé; on a en outre commencé, dans des conditions où il ne pouvait aboutir à rien, un sondage arrêté après un très petit nombre de mètres. Aujourd'hui le puits est plein d'une eau à la surface de laquelle se montrent des pellicules huileuses émettant une odeur très caractéristique; agitant les matières qui reposent au fond du puits, on voit s'élever quelques bulles d'huile.

Cette huile est un liquide d'une couleur jaune brun et d'une odeur forte; elle brûle facilement lorsqu'on en imprègne une mèche ou un papier. Examinée par M. Moore, elle a été reconnue comme ayant une densité de 0,93; distillée à 400 degrés, elle donne 80 0/0 d'huile lourde de densité 0,928, et elle ne fournit aux températures inférieures que fort peu d'huile lampante. Telle qu'elle est, elle constitue une huile très lourde (elle le serait peut-être moins un peu plus loin de la surface), bonne seulement comme huile de graissage, usage pour

Digitized by Google

lequel elle a, paraît-il, été essayée avec succès, ou peut-être pour l'éclairage avec des lampes spéciales (type Wells), ou encore pour le chauffage des chaudières avec de bons pulvérisateurs. Malheureusement, après une constatation aussi intéressante il n'a rien été fait pour reconnaître le gisement.

En terminant la revue que nous venons de faire des gisements de minerais métalliques et de produits minéraux divers signalés jusqu'ici en Nouvelle-Calédonie, nous ne pouvons que déplorer que beaucoup de ces gisements n'aient pas été étudiés et explorés d'une façon suffisamment avisée ou suffisamment complète, et que plus nombreux encore soient ceux qui demeurent pratiquement complètement inconnus. Trop de gens en effet savent profiter des imperfections du régime administratif des mines de la colonie pour accaparer les gisements sitôt signalés, sans autre but que la spéculation : à peine une constatation de quelque intérêt a-t-elle été faite, et a-t-elle été suivie de quelques semblants de travaux de recherches, qu'une concession est demandée sur le gisement, puis accordée par l'administration, sur des étendues de plusieurs dizaines d'hectares, lorsque ce n'est pas sur des centaines, autour du point où avait eu lieu une maigre constatation. Dès lors ceux qui sont ainsi devenus propriétaires du gisement, et qui ne disposent souvent pas de la moindre ressource pour y poursuivre les recherches utiles, se gardent de l'explorer, mais ils en empêchent toute exploration par des tiers, attendant simplement que l'on vienne leur acheter à un prix considérable une découverte, sans doute intéressante, mais dont personne ne peut en l'état escompter la valeur.

Avec un régime minier différent, il ne nous paraît pas douteux que depuis longtemps des chercheurs, encouragés par la perspective de l'obtention de concessions si les

Digitized by Google

gisements se montraient utilisables, auraient entrepris des recherches pour éclaircir quelques-unes des questions posées par les découvertes que nous avons signalées, et dont la solution dans un sens favorable pourrait éventuellement avoir un grand intérêt pour la colonie.

Digitized by Google

CINQUIÈME PARTIE.

LES GISEMENTS HOUILLERS.

Bien que n'ayant jamais été exploitée et bien que la question de son utilisation industrielle passe encore pour douteuse aux yeux de bien des gens, la houille est celle des richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie qui a été connue la première, ayant été signalée dès avant la prise de possession. Les terrains qui contiennent les couches de houille s'étendent en effet, pour une grande partie tout au moins, dans des régions côtières d'un accès relativement aisé ; ils se développent en particulier à très peu de distance de Nouméa, et là ils se signalent même à l'attention d'une façon toute particulière par la bande noire que les couches de charbon tracent sur certains escarpements abrupts. L'existence du combustible minéral ne devait donc pas rester inaperçue des premiers explorateurs, et c'est ce qui n'a pas manqué de se produire ; mais longtemps on s'en est tenu à cette simple constatation, et les travaux de recherches qui ont été entrepris plus tard sur différents affleurements n'ont jamais été poussés avec assez de suite et de méthode pour permettre aujourd'hui de porter un jugement définitif sur une question dont la solution présenterait cependant un intérêt des plus sérieux pour notre colonie.

Nous résumerons ci-dessous les observations que nous avons pu faire par nous-même au cours de la visite des principaux gisements qui ont été signalés, nous les compléterons à l'aide de quelques résultats que l'on peut considérer comme acquis par les constatations et les travaux faits autrefois, et nous chercherons à en dégager les conclusions pratiques que l'on est en droit d'en tirer dans l'état actuel des choses.

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

INDICATIONS GÉNÉRALES.

A. — Age des couches.

Les couches auxquelles la houille est associée en Nouvelle-Calédonie sont constituées, comme dans la plupart des bassins houillers connus, par des alternances de schistes et de grès : ces formations paraissent appartenir à la partie supérieure de la série la plus récente des formations sédimentaires quelque peu développées de la colonie, c'est-à-dire au crétacé. Rapportées d'abord au lias par M. Garnier (*), d'après trois espèces de coquilles fossiles, recueillies d'ailleurs presque toutes dans les schistes feldspathiques sous-jacents à la formation houillère, et considérées comme secondaires par M. Heurteau (**), qui acceptait la détermination de M. Garnier, tout en présumant leur contemporanéité plus ou moins complète avec les formations à charbon de la province de Nelson, district de Westport (côte Ouest de l'île méridionale de la Nouvelle-Zélande), les couches de houille de la Nouvelle-Calédonie ont ensuite été reconnues comme appartenant au crétacé à la suite de l'examen, fait en 1889 par M. l'Inspecteur général des Mines Zeiller (***), d'un certain nombre d'échantillons de plantes fossiles venant du gisement des Portes-

(*) *Loc. cit.*, p. 46.
(**) *Loc. cit.*, p. 413.
(***) R. Zeiller, *Note sur quelques empreintes végétales des couches de charbon de la Nouvelle-Calédonie* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 3e série, t. XVII, p. 443-446 ; 1889).

Digitized by Google

de-Fer ; parmi ces plantes se trouvaient de nombreux fragments de feuilles de dicotylédones (*Cinnamonum*, et sans doute aussi *Sassafras* et *Alnites*) qui ne paraissent pas pouvoir être antérieures au crétacé, en même temps que des folioles de *Podozamites* et un ramule de *Podocarpium* (*Podocarpium tenuifolium* du charbon crétacé de Nouvelle-Zélande) appartenant au crétacé. Cet examen a d'ailleurs été complété par celui qu'a fait en même temps M. l'Ingénieur en Chef des Mines Douvillé de coquilles fossiles recueillies dans le terrain houiller de la région de Moindou, coquilles comprenant un gastropode du genre *Hantkenia* caractéristique du crétacé supérieur de nos régions et un cardium du groupe du *Cardium Dubuchense*. Ces couches ont dès lors été considérées comme contemporaines des formations à charbon néo-zélandaises qui sont classées dans le crétacéo-tertiaire de J. Hector. C'est en les rapportant à cet âge que M. Pelatan les décrit (*). M. Piroutet (**) les attribue au Gault et au Cénomanien inférieur, il y signale des *Holcostephanus*, des *Baculites*, quelques *Desmoceras*, des fragments d'*Acanthoceras* et de nombreux lamellibranches, *Cardium*, *Crassatella*, *Panopea*, *Venus*, *Dosinia*, etc..... Les rares échantillons que nous avons pu rapporter à la suite de nos visites sur des travaux presque tous abandonnés depuis longtemps, et les observations que nous avons pu faire paraissent confirmer cette détermination de l'âge de la houille calédonienne. Comme restes de plantes, nous n'avons rien pu recueillir qui pût être déterminé et fournir quelque indication nouvelle sur la flore ; comme coquilles fossiles, l'examen que M. l'Ingénieur en Chef Douvillé a bien voulu faire des échantillons en mauvais état, provenant de la Nondoué, que nous lui avons présentés, lui a fait

(*) *Loc. cit.*, p. 57 et suiv.
(**) *Loc. cit.*, p. 166 et 167.

Digitized by Google

rapporter : les unes aux espèces qu'il avait déjà déterminées en 1889, à savoir *Hantkenia* dans les schistes houillers, *Cardium* d'apparence tertiaire (??) dans les grès arénacés associés, et les autres, provenant des schistes houillers, à des *Anomies* (*) (crétacé ou tertiaire) et (pour des formes analogues à celles qui avaient été autrefois déterminées comme *Nucules* du lias supérieur) à des *Cyrena* qui, faute de détermination d'espèce, ne peuvent fournir d'indication sur l'âge des couches.

D'autre part, les observations sur le terrain confirment, sans cependant fournir de preuves absolues qui ne pourraient guère être tirées que d'une étude stratigraphique de détail, étude particulièrement difficile dans ces régions, que les couches de houille paraissent presque partout couronner la série sédimentaire et être recouvertes par les serpentines; c'est nettement le cas au mont Dore, dans la vallée de la Dumbéa, à Voh, etc...

Ces couches seraient donc bien d'âge crétacé supérieur et, par suite, plus ou moins exactement du même âge que celles de Westport (Nouvelle-Zélande); de cette proximité, et peut-être même de cette identité d'âge de deux bassins éloignés, rappelons-le, de près de 2.500 kilomètres, il ne faudrait pas conclure, comme on a voulu le faire parfois, à l'identité des formations géologiques, et par suite à l'analogie de richesse des bassins (**). Rien

(*) L'échantillon qui a donné lieu à cette détermination est celui qui avait été dénommé *Productus*, au musée de Nouméa, ce qui avait conduit quelques personnes à considérer les couches de houille correspondantes comme étant d'âge primaire, âge qu'il ne peut plus être question de leur attribuer aujourd'hui avec la connaissance que l'on a, tant des fossiles qui s'y rencontrent, que de la stratigraphie générale de la colonie.

(**) On sait en effet combien on peut constater en Europe de différences, comme conditions de gisement, comme nature des charbons, comme puissance relative des formations stériles et des couches de houille, etc..., entre des bassins houillers séparés par quelques centaines de kilomètres seulement, et dont les âges ne présentent parfois que des différences peut-être moins importantes (autant que l'on peut

Digitized by Google

ne se montre en effet plus dissemblable que ces deux bassins aux yeux de celui qui examine d'un peu près le charbon et ses conditions de gisement, d'une part sur la côte occidentale de l'île Sud de la Nouvelle-Zélande, et d'autre part en Nouvelle-Calédonie; tout les différencie : la nature même du combustible, qui présente ici un caractère bitumineux tout à fait spécial, et qui offre au contraire dans notre colonie une analogie d'aspect très marquée avec les charbons de nos pays ; le mode de gisement, comportant ici des masses puissantes, plus ou moins lenticulaires, et là au contraire des couches plutôt minces d'un caractère nettement sédimentaire ; enfin les terrains encaissants, constitués d'un côté presque uniquement par de gros bancs de grès dur, cristallin, vert et brun, tandis que de l'autre ils présentent l'alternance habituelle de grès et de schistes, grès arénacés aux couleurs bariolées jaune clair, rose, lilas, schistes friables noirs ou gris plus ou moins argileux ou micacés.

Il faut moins encore songer aujourd'hui, comme on l'avait fait autrefois (*), à rapprocher les charbons de notre colonie de ceux de la Nouvelle-Galles du Sud, qui en sont également très différents comme mode de gisement, et qui sont définitivement rapportés à la période permo-carbonifère. M. Heurteau indiquait enfin (**) leur contemporanéité plus ou moins complète avec ceux de l'Etat de Victoria (Australie) ; bien que nous n'ayons pas visité ces derniers gisements, qui sont de l'époque de l'oolithe, nous pouvons

se faire une notion exacte de l'importance de la différence d'âge des formations géologiques successives) que celle qui peut exister entre les formations à charbon néo-zélandaises et néo-calédoniennes malgré la coexistence dans ces deux groupes de formations de deux ou trois espèces de plantes ou de coquilles fossiles. On sait même que des assises rigoureusement contemporaines peuvent être en certains points très riches en excellent charbon et à quelques centaines, ou même à quelques dizaines de kilomètres plus loin, pratiquement inexploitables.

(*) Garnier, *loc. cit.*, p. 46.

(**) *Loc. cit.*, p. 414.

Digitized by Google

affirmer que la nature même des charbons de ceux-ci, qui se rapprochent des lignites bruns, est toute différente de la nature de ceux de notre colonie, et nous ferons en outre remarquer que la distance qui les sépare de la Nouvelle-Calédonie (qui n'est pas de moins de 2.500 kilomètres) rendrait une assimilation tout aussi hasardée que pour la Nouvelle-Zélande.

Il nous reste encore un mot à ajouter au sujet de cette question de l'âge de la houille néo-calédonienne : en présence des déterminations divergentes en apparence qui ont été faites des fossiles qui y auraient été trouvés et de la richesse en matières volatiles extrêmement variable des échantillons de charbon provenant de divers points de la colonie, on pourrait penser que les différentes couches de houille ne sont pas toutes de même âge. Rien n'autorise, à notre avis, une telle hypothèse : tout d'abord, les fossiles déterminés comme infra-liasiques par M. Munier-Chalmas (*in* Garnier) provenaient des schistes feldspathiques sous-jacents aux couches de houille et peuvent par suite être d'un âge très différent ; d'autre part, les déterminations des coquilles de Moindou et des plantes des Portes-de-Fer tendent à faire rapporter au même âge deux gisements éloignés de plus de 100 kilomètres, tandis que le seul fossile attribué au lias provenant de la houille, et qui a été déterminé (*) comme *Nucula Hammeri*, a été recueilli à Koé, c'est-à-dire à quelque 10 kilomètres à peine des Portes-de-Fer, et plus près encore de la Nondoué d'où proviennent les quelques échantillons que M. Douvillé a rapprochés de ceux de Moindou qu'il avait déterminés dans le temps. Nous ajouterons enfin que, sur les 290 kilomètres sur les-

(*) Cette détermination est d'ailleurs contestée par M. Piroutet (*loc. cit.*, p. 165, en note).

Digitized by Google

quels s'échelonnent les affleurements houillers néo-calédoniens, le faciès du terrain qui les contient ne varie guère, caractérisé toujours par l'aspect tout spécial des grès arénacés que nous décrirons ci-dessous ; et si la nature du charbon se montre très variable d'un point à un autre, c'est d'une façon tout à fait irrégulière, et cela est très certainement dû à des circonstances purement locales. Nous croyons donc pouvoir regarder comme établi aujourd'hui que l'ensemble de la formation houillère de notre colonie est d'âge crétacé supérieur (*) ; nous tenons à ajouter que cela ne comporte pas, *a priori*, une condamnation de la qualité de ce charbon : longtemps on a pensé que seuls les gisements remontant aux époques primaires pouvaient contenir de bons charbons, complètement formés, et que les charbons plus récents n'étaient nécessairement que des lignites, ou des charbons du même genre, de qualité médiocre ; cela était en effet le cas dans la plupart des gisements d'Europe, et en différents points de l'Asie où les charbons indiens, japonais, etc..., rapportés au jurassique ou au crétacé, sont de qualité inférieure ; mais on a reconnu aujourd'hui qu'il n'y a pas là une loi générale, surtout pour des régions très éloignées des nôtres : on exploite déjà des charbons infra-liasiques ou liasiques de très bonne qualité, à 70 ou 80 p. 100 de carbone fixe, à Fünf-Kirchen en Hongrie et à Steierdorf dans le Banat ; et en Amérique du Nord, où bon nombre des meilleurs charbons sont d'âge primaire, on connaît cependant, dans l'Ouest et en Colombie britannique, des houilles crétacées qui passent pour très bonnes ; enfin en Australasie les charbons crétacés du district de Westport (Nouvelle-Zélande) sont plus appréciés même que les charbons de l'époque

(*) M. Piroutet signale cependant, sans en préciser le gisement, des couches charbonneuses dans l'infra-crétacé ; nous ne pensons pas qu'elles appartiennent à la véritable formation houillère susceptible d'utilisation industrielle.

Digitized by Google

permo-houillère de Newcastle (Nouvelle-Galles du Sud). D'ailleurs la qualité intrinsèque des échantillons bien purs du charbon calédonien paraît être parfaitement bonne ; les différentes analyses publiées y indiquent des teneurs en matières volatiles variant de 6 à 7 p. 100 jusqu'à 36 et 37 p. 100.

B. — Description d'ensemble de la formation houillère.

Comme l'ont fait connaître les différents auteurs qui ont écrit sur les formations houillères de la Nouvelle-Calédonie, celles-ci succèdent à une puissante formation schisteuse, décrite par M. Garnier comme constituée par des schistes feldspathiques, et que M. Heurteau caractérise tantôt par le même terme de schistes feldspathiques qu'il qualifie en outre métamorphisés (gisements de la Dumbéa), et tantôt par celui de schistes argileux et marneux plus ou moins altérés (gisements de Moindou). M. Pelatan les sépare en deux groupes : le plus puissant appartenant au trias, et l'autre au jurassique dans lequel il distingue des schistes ferrugineux et des schistes siliceux en plaquettes, caractérisés les uns et les autres par des fossiles liasiques. Tous ces auteurs s'accordent pour signaler la présence, en relation étroite avec ces couches, de mélaphyres et de tufs mélaphyriques antérieurs aux formations houillères, ainsi que de porphyres qui paraissent bien au contraire leur être postérieurs. En fait, partout où nous les avons observés, les gisements houillers reposent en discordance plus ou moins nette sur les schistes feldspathiques en gros bancs qui paraissent caractériser le trias néo-calédonien, et le plus souvent on peut observer entre cette formation et celle des terrains houillers proprement dits des couches partiellement schisteuses, plus ou moins métamorphisées par des circonstances locales dont les venues de roches éruptives sont certainement les plus

Digitized by Google

importantes ; ces formations correspondent, comme l'indique la faune, soit au lias, soit au jurassique supérieur ; leurs caractères sont assez variables en raison de ce métamorphisme plus ou moins accentué et leur détermination certaine ne peut être faite qu'à l'aide des fossiles là où il s'en rencontre.

Beaucoup plus nets sont au contraire les caractères lithologiques des terrains qui contiennent la houille, lesquels sont d'âge crétacé, comme nous l'avons dit : suivant les descriptions assez concordantes des différents auteurs que nous avons eu à citer déjà, et suivant nos propres observations, cette formation crétacée comporte généralement : à la base, des grès grossiers, passant parfois aux poudingues, mais dont l'aspect et l'importance n'ont rien de commun avec ce que nous connaissons à la base de nos bassins houillers à caractère lacustre du Centre de la France ; puis vient une puissante formation de grès arénacés à ciment feldspathique et à coloration vive, dans lesquels s'intercalent d'une part quelques couches d'argile violacée et d'autre part des bancs de schistes argileux à grain fin, bien lités et fissiles, de couleur noire ou gris foncé, souvent micacés, accompagnés, presque partout où nous les avons vus, de couches ou de filonnets charbonneux, et constituant les roches encaissantes, toit et mur, de la plupart des couches de houille. On ne trouve qu'exceptionnellement des grès gris ou noirâtres comme il s'en rencontre dans beaucoup de bassins houillers.

De cette formation, la partie la plus puissante est constituée par les grès arénacés dont le faciès se montre, comme nous l'avons dit, très constant d'un bout à l'autre de la formation houillère de la colonie ; tantôt blancs, plus souvent teintés de jaune, de rose, ou même de lilas, par l'effet de l'oxydation due à l'air des concrétions ferrugineuses qui s'y montrent généralement avec abondance,

Digitized by Google

ils forment des lignes de collines présentant d'un côté une pente plus ou moins douce suivant les bancs et de l'autre un escarpement assez raide recoupant ceux-ci. Ces escarpements, toujours dénudés en raison du caractère particulièrement friable de cette roche à ciment feldspathique kaolinisé, offrent un caractère, et surtout une coloration, tout à fait particuliers qui permettent de les distinguer de loin au milieu du reste du paysage très verdoyant. Cela est si marqué que celui qui, parcourant la colonie, s'élève de distance en distance sur les sommets qu'il rencontre, peut assez exactement reconnaître de loin les régions où il y aura lieu de rechercher le charbon, et même tracer sur une carte géologique l'étendue du terrain houiller. C'est là une observation que nous avons répétée bien souvent entre Koumac et Nouméa, et qui ne nous a jamais trompé, croyons-nous, car nous avons été à même d'en vérifier bien souvent l'exactitude.

Ces grès sont caractérisés par la présence de quelques fossiles mal conservés parmi lesquels dominent des moules de *Cardium* qui doivent les faire rapporter, tout comme les schistes houillers et la houille, au crétacé supérieur.

En quelques points cependant, ces grès changent de caractère ; c'est ce que nous avons observé avec netteté au contact immédiat de la serpentine dans la partie septentrionale du bassin de la Dumbéa, ainsi que nous l'indiquerons en détail à propos de ce bassin.

Au milieu de ces couches sont intercalés soit des filets, soit des couches de charbons qui doivent être qualifiés houille dans l'ensemble; les échantillons que nous avons recueillis se classent tantôt dans les houilles maigres, tantôt dans les demi-grasses et tantôt dans les houilles grasses passant presque au lignite; ils ont tous l'aspect brillant, la cassure prismatique, et la coloration d'un noir franc des véritables houilles. Cependant, en plusieurs

Digitized by Google

points, le charbon est très pauvre en matières volatiles et se range, ou à peu près, dans les anthracites ; c'est le cas d'une partie des gisements du Mont-Dore, de ceux des Bruyères (Col de Tongoué), d'Yahoué, et de Koé, d'une partie de ceux de Moindou (Couche Levat), des affleurements de Voh, etc.

Bien qu'il soit fréquent que dans un même bassin les différentes couches superposées contiennent des proportions très variables de matières volatiles et fournissent toutes les sortes de charbon depuis ceux qui sont anthraciteux jusqu'aux plus gazeux, on peut se demander s'il en est bien de même en Nouvelle-Calédonie, surtout dans des bassins aussi étroits que ceux qui s'y rencontrent et dont les couches sont aussi évidemment toutes du même âge, et s'il ne faut pas plutôt attribuer la pauvreté en matières volatiles de certaines couches, ou de certaines parties de couches, qui se trouvent être précisément toujours très voisines de massifs de roches éruptives plus récentes, à l'influence de celles-ci, de même que l'on connait plus d'un exemple de couches de houille traversées par des basaltes et transformées en anthracite au voisinage de ceux-ci.

Notons enfin qu'inversement les charbons de la montagne de Moméa se classent à la limite des lignites et des houilles sèches.

C. — Extension de la formation houillère.

L'extension exacte de la formation houillère ne peut pas encore être considérée comme bien déterminée, et nous n'avons pas eu le loisir de nous attacher à en fixer les limites, bien que l'aspect des grès arénacés qui accompagnent toujours le charbon doive beaucoup faciliter cette détermination, ainsi que nous l'avons indiqué.

Digitized by Google

Si l'on consulte la carte géologique de M. Pelatan, on y voit, figuré approximativement par une même teinte brune (*), l'ensemble des formations jurassiques et crétacées, qui, d'une part, ne sont pas toujours aisées à distinguer avec précision des schistes liasiques sous-jacents, et qui, d'autre part, comprennent non seulement des lambeaux, généralement restreints, de lias et de jurassique supérieur stériles, mais encore d'importantes masses éruptives. Si l'on voulait donc, par l'inspection de cette carte, se faire une idée de l'étendue des formations dans lesquelles on a rencontré, ou peut espérer rencontrer, le charbon, on s'exagérerait l'importance des richesses qui peuvent exister dans le sol de la colonie, et cela d'autant plus que les assises contenant le charbon sont les plus récentes des assises sédimentaires et ne peuvent donc pas se prolonger sous d'autres terrains qui les recouvriraient (**). Nous ne pensons pas d'autre part, encore que la chose soit théoriquement possible, qu'il faille espérer que les couches de houille se prolongent d'une façon sérieuse sous les massifs de serpentine qui, en bien des points, viennent se poser sur le sédimentaire, et surtout qu'il puisse exister au-dessous de ces massifs des réserves pratiquement exploitables.

Nous ne saurions donc accepter l'évaluation de M. Pelatan, qui estime à plus de 1.200 kilomètres carrés l'étendue de la formation houillère calédonienne. Nous rappellerons d'ailleurs qu'il ne faut pas nécessairement une telle étendue de terrains houillers réellement riches en charbon pour constituer un important bassin, susceptible de fournir une production considérable : le seul bassin

(*) Nous avons reproduit ces indications sur la *fig.* 2 de la Pl. I.

(**) Nous écartons ici implicitement l'hypothèse de renversements complets des couches ou de charriages, circonstances qui pourraient sans doute se présenter dans un pays accidenté comme l'est la Nouvelle-Calédonie, mais qui ne semblent cependant pas jouer dans sa tectonique un rôle important.

Digitized by Google

houiller de la Loire, avec sa superficie de 500 kilomètres carrés, a bien déjà produit près de 200 millions de tonnes de houille et en produira sans doute encore pendant de longues années près de 4 millions par an. Mais les terrains houillers de la Nouvelle-Calédonie sont-ils réellement riches? Telle est la question que nous avons à examiner.

Quoi qu'il en soit, les terrains crétacés dans lesquels se rencontre la houille s'étendent le long de la côte Ouest depuis le Mont-Dore jusqu'au pied du mont Kaala, soit sur 290 kilomètres de longueur à peu près; ils se prolongeraient même, suivant M. Garnier, jusque dans la vallée du Diahot, mais personne, à notre connaissance, n'a confirmé l'indication, d'ailleurs très vague, de M. Garnier, et nous pensons qu'elle doit être tenue pour erronée. Les assises de cette formation crétacée ont une direction générale S. E.-N. O. et paraissent avoir un pendage prédominant vers le N. E. Bien que, comme nous l'avons dit, le groupe des terrains jurassiques et crétacés que nous avons représentés ensemble sur la *fig.* 2 de la Pl. I, représente plus que l'ensemble des terrains houillers, les grès arénacés, qui sont partout caractéristiques de l'étage à charbon, se montrent en un grand nombre de points de la longue bande que nous avons figurée; nous les avons observés personnellement à Koumac, à Voh, à Pouembout, en arrière de Poya, à Moindou, à La Foa, à Tomo, à Païta, dans le bassin de la Dumbéa, et au Mont-Dore. Enfin le charbon lui-même a été signalé, dans des conditions qui ne nous paraissent pas appeler le doute, aux différents points suivants : à Voh, au pied du mont Katepoinda, à Moméa, à Moindou, à La Foa, à la Ouenghi, à Saint-Vincent, à Païta, à la Nondoué, à la Dumbéa, à Nouméa, à Saint-Louis, au Mont-Dore et à l'îlot N'dé. Nous en avons nous-même constaté la présence dans la plupart de ces points.

Digitized by Google

Nous avons reporté les diverses indications que nous possédons à ce sujet sur la carte minière ci-jointe de la colonie (*fig.* 2 de la Pl. I); nous y avons tout d'abord reproduit les indications (légèrement corrigées grâce à nos observations personnelles) de la carte géologique de M. Pelatan relativement à l'extension des terrains jurassique et crétacé; nous y avons en outre indiqué les différents points où l'on a constaté l'existence du charbon; enfin nous y avons reporté l'ensemble des étendues couvertes par des concessions, des demandes de concessions, ou des périmètres de recherches pour houille (*); nous rappelons d'ailleurs que l'existence de ces différentes concessions, demandes, ou périmètres, ne peut constituer qu'une présomption de la présence d'affleurements de combustible minéral sur tout ou partie de ces étendues, et non pas du tout une preuve de son existence, et qu'inversement quelques gisements découverts, et même partiellement explorés naguère, ne sont plus compris aujourd'hui dans de tels périmètres.

D. — Historique des gisements houillers de Nouvelle-Calédonie.

Avant de donner des indications de détail sur les différents gisements houillers, nous indiquerons encore sommairement l'historique de la découverte et de la recherche du charbon en Nouvelle-Calédonie.

Dès avant l'occupation de la Nouvelle-Calédonie par la France, le Père Montrouzier, l'un des missionnaires qui s'y sont succédé à partir de 1843, déclarait avoir trouvé à

(*) Il existait au 30 juin 1902

13 concessions de mines de houille portant sur.....	2.857 hectares
5 demandes de concessions de mines de houille portant sur.	3.787
9 périmètres de recherches de houille portant sur.....	50.892
Soit un total de.....	57.536 hectares

Digitized by Google

Koumac « une mine de cuivre, des traces de fer et de charbon, et une source minérale ». L'indication relative au charbon se rapporte vraisemblablement au massif de grès houiller dont nous avons constaté l'existence au pied du mont Kaala à 12 kilomètres de Koumac ; nous n'avons pas connaissance que personne, depuis le Père Montrouzier, y ait signalé la présence du charbon.

La houille ne devait d'ailleurs pas tarder à être reconnue avec beaucoup plus de certitude dans la baie de Boulari, au voisinage immédiat de Nouméa, où un affleurement apparaît sous la forme d'une bande noire à mi-hauteur de l'escarpement rocheux que forme auprès de la côte l'îlot N'dé, appelé depuis « îlot au charbon ». Un premier essai d'utilisation pratique de ce combustible eut lieu peu de temps après : l'aviso de l'État *le Prony* embarqua un peu plus de 2 tonnes de charbon abattu sur l'affleurement de cet îlot et fit de ce combustible, évidemment altéré par une longue exposition à l'air, un usage suffisamment utile pour que le fait ait été signalé au ministre de la Marine afin d'appeler son attention sur l'existence dans la colonie d'une richesse peut-être utilisable.

Ces affleurements ne furent pas d'ailleurs sans tenter, au moins momentanément, quelque chercheur, puisqu'en 1858 une concession de 500 hectares fut instituée sur les gisements du Mont-Dore ; mais, en 1862, la déchéance du concessionnaire fut prononcée par arrêté du gouverneur, en raison de l'insuffisance manifeste et de l'abandon des travaux.

Ce n'est qu'en 1863-65 qu'une première étude sommaire des gisements houillers alors connus dans la colonie fut faite par M. Garnier ; cet ingénieur examina successivement les gisements du Mont-Dore et de la baie de Boulari, ceux de Koé et du bassin de la Dumbéa, et ceux de Moindou ; il mentionna en outre la prolongation du bassin houiller de Nouméa jusqu'à Saint-Vincent, signala la réapparition du

Digitized by Google

charbon dans la vallée de la Ouenghi et indiqua enfin son existence dans la vallée du Diahot; cette dernière observation paraît, comme nous l'avons dit, fort sujette à caution. Un seul des gisements a été décrit par lui avec quelques détails, c'est le gisement d'anthracite du Karigou, sur lequel il fit pratiquer quelques travaux, fort restreints d'ailleurs, et dont il signala l'irrégularité en même temps que l'impureté du charbon. La conclusion de cette première étude fut nettement défavorable, du moins en ce qui concerne l'ensemble des gisements situés entre le Mont-Dore et Saint-Vincent; « la conséquence fatale de ces faits, disait M. Garnier (*), est que l'on doit actuellement abandonner en Nouvelle-Calédonie l'espoir de rencontrer une houille exploitable ».

C'était généraliser, peut-être bien hâtivement, les conclusions tirées de travaux fort restreints poursuivis sur un seul affleurement, qui était, il est vrai, celui d'entre les affleurements de la région de Koé qui avait paru avoir la plus belle apparence.

Aussi, dix ans après, M. Heurteau, envoyé en mission par M. le ministre de la Marine et des Colonies, pour étudier les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, ne s'en tint-il pas à ce jugement sommaire, et ne manqua-t-il pas d'examiner avec une attention particulière les gisements houillers alors connus (baie de Boulari, vallée de la Dumbéa, et Moindou), et même de faire faire quelques travaux de reconnaissance sur un groupe nouveau que l'on venait de découvrir près de Moindou.

Le résultat de ses observations et de ses recherches est consigné dans son rapport, que nous avons déjà eu l'occasion de citer si souvent, et qu'il termine ainsi (**).

« Nous estimons donc en résumé : en premier lieu, que

(*) *Loc. cit.*, p. 55.
(**) Heurteau, *loc. cit.*, p. 441.

Digitized by Google

la possibilité d'exploiter les gisements de charbon en Nouvelle-Calédonie, et particulièrement sur le territoire d'Ouarail (région de Moindou), est subordonnée aux résultats de travaux de recherches à entreprendre sur les points que nous avons désignés, résultats que rien ne permet actuellement de prévoir ; en second lieu, qu'en supposant les circonstances les plus favorables, l'exploitation du charbon en Nouvelle-Calédonie serait une entreprise des plus aléatoires. La Nouvelle-Calédonie contient des gisements de charbon étendus, c'est un fait acquis. Mais, en admettant que ces gisements soient de bonne qualité, et assez réguliers pour donner lieu à une exploitation entreprise dans des conditions favorables, ce que nous ignorons encore, on doit les considérer comme une réserve pour l'avenir plutôt que comme devant faire l'objet d'une exploitation immédiate. »

Si nous tenons à citer tout au long ces conclusions c'est que, bien que vingt-sept ans se soient écoulés entre le moment où M. Heurteau a visité les gisements houillers de notre colonie et celui où nous les avons examinés nous-même, nous sommes amené presque exactement aux mêmes conclusions que M. Heurteau, et que les questions à la solution desquelles il subordonnait son avis n'ont pas été depuis lors suffisamment éclaircies pour nous permettre d'être plus catégorique que lui dans nos affirmations.

En dehors de ces études d'ensemble, différents travaux de recherches, consistant surtout en l'exécution de tranchées, de galeries, et même de petits puits, ont été poussés depuis lors, d'une façon fort peu méthodique d'ailleurs, sur différents gisements, tout autour de la baie de Boulari, dans la vallée de la Dumbéa, à Païta, à Moindou, et même à Voh ; si bien que, lorsqu'en 1885, 1886, et 1887, la commission instituée par le gouverneur de la Nouvelle-Calédonie en vue « d'étudier et de formuler un avis sur la valeur des gisements houillers signalés sur plusieurs

Digitized by Google

points de la colonie », voulut remplir sa mission, elle eut à visiter un assez grand nombre de recherches : le recueil des travaux de cette commission jusqu'au début de 1887 (*) ne mentionne pas moins de 15 concessions ou gisements différents, sur lesquels quelques fouilles étaient ouvertes ; les études de la commission, qui prescrivit d'ailleurs des travaux d'exploration complémentaires sur quelques gisements, n'ont abouti à aucune conclusion bien nette et n'ont guère jeté de lumière sur la question dans son ensemble. Quelques recherches furent, en suite de ses avis, poursuivies en différents points ; quelques sondages furent même exécutés à l'aide d'une sonde au diamant dont le gouvernement avait fait l'acquisition à la fin de 1889, mais cet appareil a cessé de fonctionner au bout de peu de temps sans avoir fourni aucune indication utile ; les recherches furent alors reportées sur les gisements de la Nondoué, récemment découverts.

Entre temps, M. Porte, pharmacien de la Marine, qui s'était déjà activement occupé de la question de la houille pendant un premier séjour dans la colonie, y fut renvoyé par M. le ministre de la Marine et des Colonies à la fin de 1887 pour continuer, conformément au vœu du gouverneur et du Conseil général de la colonie, l'exploration des gisements houillers dans toute l'étendue de la colonie. Les résultats de ses études furent consignés dans un rapport au Ministre en date du 28 février 1889, et ils furent résumés dans une brochure publiée plus tard (**).

En 1892, M. Pelatan consacrait, dans son étude sur les mines de la Nouvelle-Calédonie, un assez long chapitre aux gisements houillers, surtout à ceux du bassin de

(*) Brochure autographiée aux presses autographiques de l'Administration pénitentiaire à Montravel (1887).

(**) *Nouvelles recherches sur les gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie*, par M. A. Porte, pharmacien principal de la Marine. Nouméa, 30 juin 1890. Imprimerie Nouméenne.

Digitized by Google

Nouméa, et il aboutissait à la conclusion suivante (*) : « En résumé : bassins carbonifères étendus, affleurements nombreux, combustibles de bonne qualité, conditions d'exploitation économiquement possibles, tout concourt pour faire augurer favorablement de l'avenir des charbons néo-calédoniens... »

Les recherches exécutées par les soins de l'Administration sous le contrôle de la commission des recherches houillères se poursuivirent, non sans quelques interruptions, et le plus souvent avec peu d'activité, jusqu'au début de 1896. Concentrées dès la fin de 1890 sur les gisements de la Nondoué, elles y avaient pris un petit développement et avaient déjà abouti à l'extraction d'une certaine quantité de charbon, lorsque l'ordre, venu du Ministère des Colonies, de retirer les condamnés qui étaient employés à ces travaux, en amena la brusque interruption au mois de février 1896.

Ce n'est qu'à la fin de 1901 et au début de 1902 qu'une nouvelle tentative fut faite pour assurer la mise en valeur des gisements houillers de la colonie, et en particulier de ceux de la Nondoué, en s'adressant résolument cette fois à l'initiative de particuliers. C'est ce qui a conduit, à la fin de juin et au début de juillet 1902, à procéder au déblayage de quelques-unes des anciennes recherches et au débroussage des chemins d'accès, nous permettant, lors de notre deuxième visite sur les lieux faite quelques jours avant de nous réembarquer, d'examiner avec plus de profit les nombreux affleurements de la région. D'après ce qui nous a été dit depuis notre retour en France, quelques travaux auraient encore été effectués après notre départ et d'autres devraient l'être à bref délai. Nous ne pouvons que souhaiter qu'ils soient poursuivis avec une réelle activité et avec méthode.

(*) *Loc. cit.*, p. 84.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS BASSINS.

Les gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie sont partagés en plusieurs bassins différents ; ce sont (voir la *fig.* 2 de la Pl. I):

1° Le bassin de Nouméa, qui s'étend du Mont-Dore à Saint-Vincent;

2° Le bassin de Moindou, qui s'étend de la Ouenghi jusqu'au-delà de Moindou;

3° Le bassin de Poya, qui s'étend depuis le cap Goulvain jusqu'en arrière de Pouembout;

4° Une série de petits bassins isolés, à savoir les bassins de Muéo, de Pouembout, de Koné, de Voh, de Gatope et de Koumac, parmi lesquels celui de Voh présente seul une étendue notable.

A. — Bassin de Nouméa.

Ce bassin, bien que n'étant peut être pas le plus étendu de la colonie, est celui qui a appelé le plus tôt l'attention et qui la retient encore aujourd'hui le plus sérieusement: son faible éloignement de Nouméa, en même temps que la proximité dans laquelle les affleurements houillers se trouvent de la côte, l'ont fait, sinon découvrir, du moins examiner, le premier, et la distance restreinte sur laquelle les combustibles en provenant auraient dû être transportés pour parvenir au point principal d'utilisation a longtemps fait songer à la mise en exploitation de ce bassin, de préférence à tous autres; enfin, tout récem-

Digitized by Google

ensuite expédié par charrettes jusqu'au bord de la mer, où il est embarqué pour Nouméa par l'intermédiaire de chalands.

Les *mines Courage et Francia*, situées un peu plus à l'Est, de part et d'autre de la rivière de Népoui et aux environs assez immédiats de son embouchure, fournissent un minerai d'un caractère un peu spécial, et d'ailleurs riche : il se présente en concrétions mamelonnées ou en enduits, doués d'un lustre particulièrement métallique et d'une couleur bleu violacé, qui paraissent correspondre à une pauvreté relative en manganèse et à une teneur plus forte en cobalt. Ces minerais se rencontrent d'ailleurs au voisinage immédiat des roches serpentineuses : quelquefois en enduits sur ces roches, d'autres fois dans leurs fentes superficielles ; ils sont généralement associés à des concrétions quartzeuses ou à des calcédoines. Les vasques d'argile au fond desquelles ils se présentent sont ici particulièrement irrégulières, peu profondes, et constamment découpées par des têtes de roche en place ; les minerais paraissent donc être plus intimement associés au rocher que partout ailleurs ; on rencontre assez souvent à leur voisinage des enduits talqueux ou magnésiens.

Les deux gisements sont en outre remarquables par la présence de masses de serpentine d'un caractère exceptionnel : ce sont des masses de couleur claire, dont la pâte est blanche ou rosée, et qui sont sillonnées d'un grand nombre de veinules ramifiées, quelquefois vertes et plus souvent d'un bleu plus ou moins franc, couleur que l'on serait tenté d'attribuer, à tort comme nous nous en sommes assuré, au cobalt en raison de l'association de ces serpentines au minerai de cobalt. Quelque exceptionnels que soient en Nouvelle-Calédonie ces types de serpentine, leur origine paraît bien être, ici comme ailleurs, l'altération des péridotites qui constituent toujours le

Digitized by Google

sous-sol; nous avons, en effet, pu ramasser une série d'échantillons marquant tous les passages entre la péridotite assez fraîche, les roches serpentineuses que l'on est habitué à rencontrer ailleurs, vertes ou légèrement brunâtres et montrant au microscope les restes de cristaux de péridot tout traversés de veinules de serpentine, puis des roches plus altérées, déjà partiellement décolorées, où les traces du péridot commencent à disparaître et où l'on ne distingue plus que les cristaux d'enstatite, et enfin ces roches entièrement serpentinisées, qui, à l'œil nu, semblent complètement amorphes : à l'analyse leur composition se rapproche beaucoup de celle de la serpentine typique ($2SiO^2,MgO+2H^2O$), avec une faible teneur en fer(*) ; examinées au microscope elles se montrent presque entièrement constituées d'un agrégat de petits cristaux d'antigorite à groupements complexes, généralement étoilés, et traversées de quelques zones minces de talc.

A la *baie Bâ*, ou plus exactement dans la presqu'île qui, située en face de Houaïlou, sépare la baie de Bâ de la mer, les serpentines se développent sur 3 kilomètres de largeur et ne présentent pas d'altitudes supérieures à 350 mètres; c'est dire que leurs pentes sont relativement douces, surtout à la partie supérieure, et qu'un épais manteau d'argile rouge a pu s'y conserver. Cette formation, qui est ici, comme au dôme de Tiebaghi et dans nombre d'autres régions à cobalt, toute parsemée de blocs et de grains ferrugineux, renferme aussi d'assez nombreuses traînées de minerai de cobalt; elle est partagée entre les périmètres de 14 concessions, couvrant une superficie de 900 hectares environ, dont plusieurs avaient été sollicitées en vue de l'exploitation du nickel. Il sub-

(*) Voir *suprà*, p. 56.

Digitized by Google

siste d'ailleurs encore, dans les vallons à pente assez raide qui descendent vers la mer, des travaux souterrains entrepris autrefois par les premiers exploitants anglais du nickel, pour suivre des filonnets d'hydrosilicate vert. Aujourd'hui il n'est plus fait de travaux que dans les argiles rouges pour la recherche du minerai de cobalt; ils appartiennent tous à la même entreprise et se développent sur trois d'entre les concessions existantes : ils occupaient, au moment de notre visite, une quarantaine d'ouvriers, et n'avaient pas produit, dans les mois qui ont précédé notre passage, moins de 50 à 60 tonnes par mois de minerai lavé, dont la teneur en oxyde de cobalt variait de 4 à 4 1/2 p. 100, et qui était assez fortement chargé en manganèse.

Les types de minerais que l'on rencontre ici et leur mode d'occurrence ne présentent de vraiment spécial que leur association très nette avec d'importantes formations siliceuses : l'exploitant a d'ailleurs remarqué depuis longtemps que la présence des formations siliceuses est un bon indice de la proximité du cobalt; ces formations, qui affectent une disposition en bancs parfois bien nets, se présentent tantôt en plaquettes légèrement jaunâtres à grain très fin, et tantôt en masses vacuolaires à structure plus ou moins cellulaire où l'on croirait par places distinguer les moules de petites coquilles ou des empreintes de débris végétaux ; nous n'en avons cependant nulle part trouvé la trace d'une façon certaine. Cette association du minerai de cobalt à des formations siliceuses, qui ont très certainement été déposées par l'eau, et vraisemblablement au fond de lacs ou de mares, nous paraît fournir une raison de plus de considérer les concrétions cobaltifères qui les accompagnent comme ayant été déposées en même temps par des eaux qui avaient dissous le cobalt et le manganèse des massifs de péridotite voisins. Nous aurons d'ailleurs à signaler cette même association à

Digitized by Google

Pemby et à Brindy; nous l'avons également observée à la mine Fanfare dans la vallée de la Téné près de Bourail, où les traînées cobaltifères suivent exactement un lit de sable siliceux assez régulier.

A *Pemby*, dans la presqu'île qui sépare les baies de Canala et de Kouaoua, le cobalt se rencontre sur la large crête qui s'étale, à une altitude variant entre 500 et 600 mètres, au-dessus des pentes raides qui descendent d'un côté sur la mer et de l'autre sur les ravins de la rivière Karoupa. La presqu'île est tout entière constituée par une péridotite à enstatite, légèrement altérée, de couleur vert foncé, qui ne se montre, ni à l'œil nu, ni à l'examen microscopique, ni à l'analyse chimique, différente de plusieurs des roches associées aux gisements de nickel voisins de Thio et de Canala; d'ailleurs le nickel existe en petite proportion dans la roche elle-même et a été signalé sous forme de minerai à faible teneur en différents points du massif; la roche est d'autre part chargée de traces particulièrement sensibles de manganèse. Mais ici c'est le cobalt qui s'est concentré, plus que le nickel, à la faveur sans doute des conditions qui ont permis l'accumulation sur la large crête que nous venons de définir d'importants dépôts d'argile rouge. Sur toute l'étendue de ces dépôts sont disséminés des rognons cobaltifères, qui avaient fait autrefois l'objet de travaux irréguliers et sans suite. La Société le Nickel, à laquelle le gisement est concédé, y a ouvert, en 1901, des travaux auxquels elle a donné un certain développement et qu'elle a poussés plutôt en vue de chercher à reconnaître s'il s'y trouve des masses importantes et continues de minerai, que d'enlever immédiatement, comme on le fait trop souvent, les petites quantités de cobalt rencontrées auprès de la surface, quitte à s'interdire ou à peu près l'accès jusqu'à celles qui pourraient exister plus profondément enfoncées dans

Digitized by Google

la masse de l'argile rouge. Ces travaux n'ont d'ailleurs pas complètement répondu au but poursuivi, et la plupart des chantiers ouverts au moment de notre passage ne rencontraient guère que des traînées irrégulières de petites concrétions fortement chargées en manganèse et d'une richesse très moyenne en cobalt. Néanmoins, en un point, on suivait une formation qui présentait assez nettement l'allure d'un dépôt de fond de lac : c'était une lentille relativement régulière, faiblement inclinée sur l'horizontale, se développant sur plusieurs dizaines de mètres en toutes directions dans une sorte de large cavité encaissée entre des têtes de roche en place, et venant mourir en s'effilant au voisinage de ces serpentines; la puissance de la formation variait de 40 centimètres à 1 mètre, constituée par des grenailles et des rognons enrobés dans l'argile, en proportion d'ailleurs assez variable d'un point à un autre.

L'association du cobalt et des dépôts siliceux que nous avons déjà signalée d'une façon très nette pour le gisement de la baie de Bâ, est aussi frappante en plusieurs points du gisement de Pemby; c'est ainsi qu'au fond d'un petit puits de 10 mètres de profondeur on a rencontré le cobalt en enduits entre des dépôts opalins et une formation siliceuse très spéciale se développant au contact même de la péridotite en roche : cette formation, de couleur jaune brun clair, comprend d'une part des zones de calcédoine de teintes jaunes variées, et d'autre part une certaine épaisseur de silex dur, d'une couleur brune plus foncée, qui se montre entièrement constitué de petits grains quartzeux colorés et cimentés par des enduits ferrugineux.

Comme nous l'avons dit, les travaux de Pemby ont plutôt constitué jusqu'ici des recherches qu'une exploitation; on n'en avait encore extrait au moment de notre passage qu'un petit nombre de tonnes d'un minerai dont la teneur

Digitized by Google

en cobalt n'était pas très élevée et où le manganèse était particulièrement abondant.

Le cobalt est assez activement exploité en une série de points de la région Sud de la côte Est de l'île, et en particulier sur le plateau accidenté qui domine le rivage de la mer au-dessus de *Brindy*, entre les rivières M'ba et Comboui; ce massif, dont les pentes vers la mer sont fort raides, s'abaisse d'une façon beaucoup moins rapide vers le Sud. Il s'y développe de puissants amas d'argile rouge qui viennent s'associer, dans le lit de la rivière Koua-Samy, à des formations superficielles d'un caractère tout différent, beaucoup moins colorées et moins riches en sesquioxyde de fer; ces formations, dont nous avons déjà fait mention, proviennent de la décomposition des granites qui affleurent, à 3 kilomètres plus à l'Ouest, sur l'autre versant du bassin de la dite rivière, pour former les sommets du Grand et du Petit Koum.

Le cobalt se rencontre sur les pentes Nord du plateau, lorsque l'argile rouge s'y rencontre elle-même, ainsi que sur la région culminante, dans des conditions très semblables à celles que nous avons déjà signalées; il apparaît également sur les pentes Sud et Ouest dans les formations superficielles spéciales dont nous venons de parler. Celles-ci recouvrent encore par places des roches serpentineuses de type normal, mais en d'autres points elles laissent voir des têtes de granite décomposé qui semblent être en place; elles paraissent d'ailleurs n'avoir pas été constituées elles-mêmes uniquement par des produits de décomposition des serpentines, et se trouvent mélangées de produits d'origine granitique; l'ensemble de la formation n'est plus, en effet, rouge foncé, mais jaune orangé plus ou moins clair, et paraît par places renfermer des produits voisins du kaolin; la silice y est abondante, non plus en lits séparés comme ceux que nous avons signalés

Digitized by Google

à la baie de Bâ par exemple, mais sous forme de quartz répandu à peu près uniformément dans la masse; enfin, comme nous l'avons dit, on trouve au milieu de cette formation de nombreux blocs de roches roses ou blanches, montrant quartz feldspath et mica altérés, et sillonnées de filonnets de quartz hyalin cristallisé, blocs parmi lesquels quelques-uns semblent être en place. Le cobalt se présente ici sous la forme de ses minerais ordinaires, grenailles plus ou moins ferrugineuses et plaquettes siliceuses à enduits cobaltifères, mais il est à faible teneur sans que le manganèse y soit abondant, le fer et la silice y sont au contraire dominants. Du côté Nord, dans les argiles rouges, nous avons noté la présence de minerais en rognons au voisinage immédiat des serpentines, dont nous avons trouvé plusieurs têtes silicifiées et enduites de cobalt : ces dernières se présentent un peu sous l'aspect d'une de ces serpentines décomposées, cloisonnées, que nous avons décrites, c'est-à-dire qu'elles ont un squelette quartzeux formant un réseau plus ou moins régulier avec remplissage de roche altérée ; mais ici ce remplissage altéré, au lieu d'être constitué par des produits serpentineux envahissant toute la masse des anciens cristaux de péridot, consiste uniquement en dépôts siliceux cobaltifères qui semblent avoir épigénisé pour ainsi dire les produits serpentineux, sans cependant donner à l'ensemble la cohésion de véritables roches silicifiées, et en formant un minerai friable difficile à laver.

Des quatre exploitations que nous avons visitées sur ce massif, nous n'avons rien de spécial à mentionner : elles comportent de petits travaux de glanage qui, en plusieurs points, ne font que rechercher ce qui a été laissé autrefois à une époque où la valeur du minerai ne permettait d'exploiter que des amas notablement plus riches que ceux que l'on peut utiliser aujourd'hui.

Digitized by Google

Les rivages de la *baie du Sud* et des différentes baies secondaires qui l'entourent, baie de la Somme, baie du Carénage, Bonne-Anse, Port-Boisé, etc. (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sont entourés de dépôts d'argile rouge dans lesquels les rognons cobaltifères ont été signalés dès assez longtemps ; ils sont exploités par une trentaine d'ouvriers, dont la production annuelle peut varier de 150 à 200 tonnes ; nous avons visité ceux de ces travaux qui se poursuivaient au moment de notre passage à l'entrée de la baie du Carénage. Là les dépôts d'argile rouge sur la péridotite sont généralement d'une faible épaisseur et peu continus ; ils forment souvent des cuvettes isolées de dimensions restreintes au fond desquelles on rencontre des traînées de rognons de minerai ou des terres brunâtres contenant des grains fins cobaltifères ; dans l'ensemble ces formations suivent à peu près les irrégularités de la surface de la roche. Le croquis reproduit par la *fig.* 4 de la Pl. IV, et que nous avons relevé dans une des tranchées que nous avons visitées, donne une idée assez nette de l'allure de ces gisements ; en pareil cas c'est à ciel ouvert que se fait l'extraction, et l'on poursuit l'enlèvement du manteau argileux qui recouvre la roche en place tant que la quantité de minerai trouvée est suffisante. Quelquefois on fait une première reconnaissance à l'aide d'une petite galerie souterraine, mais l'exploitation a toujours lieu à une profondeur assez faible pour faire préférer les travaux à ciel ouvert. On découvre ainsi des têtes de péridotite altérée très semblables à celles qui se montrent naturellement au jour en d'autres points. Là en particulier nous avons pu observer très nettement que ces roches ne contiennent pas elle-mêmes de dépôts cobaltifères et ne sont recouvertes d'aucun enduit métallifère ; nous n'avons d'ailleurs pas connaissance que pareille observation y ait jamais été faite.

Le minerai extrait des travaux épars sur les différents

Digitized by Google

promontoires qui entourent la baie, fort découpée, est descendu au bord de l'eau, généralement à dos d'homme ; il est conduit en embarcation jusqu'au petit atelier de lavage établi à l'embouchure d'un ruisseau, puis il est emmené de même à Prony, d'où il est expédié.

Les rognons que l'on rencontre ici sont d'un caractère très nettement métallique, assez lourds, brillants, riches en fer, et souillés seulement de débris argileux faciles à éliminer par le lavage ; ils fournissent des minerais à 5 et 6 p. 100 ; les terres cobaltifères, naturellement plus pauvres, sont difficiles à laver et produisent des minerais moins riches ; néanmoins, lorsque l'on a enlevé la couverture d'argile stérile sous laquelle elles se trouvent, on a tout intérêt à les exploiter avec le reste.

C. — Conditions économiques de l'exploitation du cobalt.

Nous avons assez souvent mentionné dans ce qui précède l'irrégularité avec laquelle se présentent les gisements de cobalt, tant au point de vue de la continuité des différentes traînées de minerai que de la puissance et de la richesse de ces traînées, et que de la teneur du minerai même, pour qu'il ne nous soit pas nécessaire d'insister longtemps sur l'impossibilité qu'il y a à donner des chiffres précis sur les conditions économiques générales de l'exploitation du cobalt. En un point d'un gisement le minerai est exploité à ciel ouvert au fond de tranchées peu profondes ; à côté il doit être recherché à plusieurs mètres sous terre, et il faut pratiquer des puits et des galeries d'exploitation et d'asséchement, procéder à un boisage plus ou moins serré, remonter le minerai par des treuils, etc. Dans un chantier on poursuit péniblement par d'aussi petits boyaux que possible une traînée de simples

Digitized by Google

rognons de minerai isolés, et dans le chantier voisin on travaille dans un amas de boules ou de grenailles cobaltifères puissant de plusieurs décimètres, quelquefois même de plusieurs mètres. Là, le minerai, chargé en manganèse, est pauvre en cobalt, et un lavage soigneux n'arrive qu'avec peine à le porter à la teneur de 4 p. 100 en oxyde de cobalt au-dessous de laquelle il est difficilement vendable ; ici, au contraire, les teneurs atteignent couramment 5 à 6 p. 100 et même 7 p. 100.

Mais, si la nature des gisements dans lesquels se poursuivent les travaux est très variée, les conditions dans lesquelles ils ont lieu le sont moins à un autre point de vue : elles sont, d'une façon générale, aussi peu satisfaisantes que possible à tous égards. La sécurité des ouvriers y est assurée d'une façon fort imparfaite, en raison de l'inexpérience tant des exploitants que de leurs ouvriers, dont aucun ne sait ce que sont les travaux de mines : boisage souvent insuffisamment robuste ou trop espacé, et toujours mal assemblé et très imparfaitement agencé pour résister à la pression des terrains qu'il est destiné à soutenir ; travaux conduits au voisinage les uns des autres sans aucune coordination et sans adopter les précautions les plus élémentaires lorsqu'ils se rapprochent, circonstance que l'on ignore même souvent par suite du manque de toute espèce de plans, ou même de croquis, des travaux ; absence totale d'aérage, si bien que dans certains chantiers, poursuivis à l'extrémité de longues galeries étroites et tortueuses, la lumière refuse de brûler et l'ouvrier travaille dans une obscurité à peu près absolue ; tels sont quelques-uns des graves défauts que nous avons relevés dans la conduite de ces travaux. Le souci de la bonne utilisation du gîte n'intervient généralement pas plus que celui de la sécurité du personnel, et cela d'autant plus que la très grande majorité des mines sont abandonnées par les concessionnaires à des

Digitized by Google

« contractants », amodiataires à court bail ou même sans aucun bail, qui viennent exploiter sur telle ou telle mine ce qu'ils pourront en extraire au meilleur compte possible, sans aucune espèce de souci du lendemain ; beaucoup de concessionnaires, qui ont acquis différentes mines en différents points de la colonie et qui ne les exploitent pas, assurent d'ailleurs qu'ils ne peuvent guère faire autrement que de consentir de semblables amodiations, car, s'ils s'y refusaient, ils n'auraient aucun moyen d'empêcher le premier venu de s'installer sur leurs concessions et de les exploiter à sa guise. Il suffit d'avoir parcouru la colonie pour se rendre compte que de semblables craintes sont assez justifiées.

Dès lors la règle à peu près constante de l'exploitation du cobalt est, après avoir ouvert une galerie ou une tranchée de recherches, de battre au large dans la première traînée de minerai rencontrée, et cela jusqu'à ce que le vide réalisé amène l'éboulement des travaux, interdisant ainsi l'exploration de ce qui pourrait subsister plus profondément enfoncé dans la formation argileuse encaissante ; les gisements se trouvent donc véritablement criblés de petites galeries, qui ont plus ou moins bien exploré le voisinage immédiat de la surface, mais qui laissent complètement inconnues et à peu près inaccessibles les régions plus profondes. Ainsi exploitait-on déjà il y a vingt ans, et plusieurs des exploitations actuelles glanent péniblement dans d'anciennes mines des minerais qui eussent été aisés à prendre dans le gisement vierge ; cela n'empêche pas d'ailleurs les nouveaux venus de procéder encore aujourd'hui de la même façon. C'est là une situation des plus fâcheuses, nous ne saurions trop le dire, car parmi les gisements de cobalt très nombreux, nous l'avons fait ressortir, qui jalonnent toute la longueur de la colonie, plusieurs ont été déjà, sinon entièrement exploités, du moins pratiquement épuisés,

Digitized by Google

beaucoup sont aujourd'hui en exploitation dans des conditions à peine moins déplorables, et le nombre de ceux qui restent encore vierges pour l'avenir risque de diminuer de la sorte bien promptement.

Une fois abattu et extrait, le minerai doit presque toujours être lavé, tantôt parce que cela est indispensable pour le rendre marchand, d'autres fois parce que l'augmentation de teneur et l'augmentation, plus que proportionnelle, du prix de vente qui en résulte, rendent rémunérateur le lavage même de minerais tenant déjà plus de 4 p. 100 d'oxyde de cobalt. Il n'y a donc pratiquement pas une exploitation qui ne soit pourvue d'un lavoir ; celui-ci est établi en un point où l'on dispose de l'eau nécessaire, c'est-à-dire presque toujours au pied de la montagne.

Du chantier au lavoir, le minerai brut est descendu, après ensachage, par le moyen des câbles à crochets, câbles à roulettes, ou plans inclinés aériens, que nous avons déjà fait connaître; les deux premiers moyens, d'un moindre débit, mais moins coûteux comme installation que les plans aériens, sont bien plus souvent préférés que pour le nickel, en raison des faibles tonnages qu'ils sont généralement destinés à transporter; nous n'avons rien à ajouter ici à ce que nous avons dit déjà au sujet de ces moyens de transport.

Nous fournirons au contraire quelques détails généraux sur le lavage du minerai, qui est pratiqué partout de la même manière ou à peu près.

Le minerai est d'abord finement concassé; cette opération n'est pas sans être assez délicate : il est nécessaire que les fragments soient assez petits, soit pour dégager les matières argileuses qui salissent les rognons de minerai, soit pour séparer les enduits cobaltifères d'une partie du stérile qu'ils recouvrent ; mais, surtout dans le cas de minerais quartzeux, les concrétions cobaltifères sont sou-

Digitized by Google

vent disposées en écailles successives très minces, qu'il convient d'éviter autant que possible de séparer les unes des autres, afin qu'elles ne soient pas trop aisément entraînées par les eaux. Ce travail de cassage se fait toujours à la main, et généralement à l'aide d'instruments en bois afin que leur choc soit plus doux ; il a lieu sur une aire constituée par une plaque de tôle afin d'éviter que le minerai ne vienne à être sali par la terre. C'est un travail minutieux dont dépend le succès du lavage ; aussi, surtout pour des minerais quartzeux, est-il parfois fait en deux fois. Le minerai est d'abord mis à sécher au soleil s'il est humide, car sans cela il s'agglutinerait sous le choc, puis il subit un premier cassage à la main, fait à l'aide de petits maillets en bois par l'ouvrier qui examine un à un chaque fragment, et élimine le stérile tout comme lorsque l'on procède au scheidage des minerais métalliques usuels; ensuite les fragments ainsi cassés sont réduits à une grosseur variant généralement de 2 à 4 millimètres à l'aide d'une dame en bois assez lourde. D'autres fois le cassage a lieu en une seule opération, tantôt uniquement au maillet, tantôt à la dame seulement ; quelquefois on termine par un criblage afin d'éviter l'envoi au lavage de trop gros fragments.

Le lavage a partout lieu à main d'homme, à l'aide de la pelle ; il se fait dans une auge en bois de 2 mètres de long sur 1 mètre de large, dont le fond est généralement horizontal, et dont la profondeur est d'une vingtaine de centimètres. L'une des extrémités de l'auge est en relation, par un petit canal ou une rigole en bois, avec un ruisseau assurant l'écoulement des eaux. L'eau claire est débitée à l'extrémité d'amont au moyen de trous pratiqués dans la paroi de l'auge, et que l'on peut obstruer par des chevilles en bois ; elle s'évacue à l'aval généralement par trop-plein, afin d'éviter qu'elle n'entraîne autre chose que des matières légères en suspension. La lavée,

Digitized by Google

qui est de 200 à 300 kilogrammes, quelquefois même davantage, suivant la qualité du minerai, est introduite en une fois dans l'auge; elle est d'abord remuée à la pelle dans l'eau dormante ou dans un faible courant, puis, lorsque les matières légères commencent à être bien séparées, on augmente l'intensité du courant en continuant à retourner le minerai pour le ramener sans cesse dans le courant d'eau auquel il doit abandonner les matières terreuses, argileuses et siliceuses. L'opération est terminée lorsque l'eau s'écoule à peu près claire, elle dure de un à trois quarts d'heure suivant la nature, argileuse ou sableuse, des gangues. Le minerai restant au fond de l'auge, qui était au début fortement souillé de poudres et enduits siliceux jaunes, ou argileux rouges, en sort d'un noir bleuté assez franc ; il est séché, puis ensaché, et expédié.

Quelquefois le lavage a lieu, pour des minerais particulièrement impurs et terreux, en deux fois, se divisant en un dégrossissage avec de l'eau déjà sale et un finissage à l'eau claire ; c'est ce que l'on fait en particulier lorsque l'on manque d'eau, ce qui n'est pas sans exemple. On consomme, en effet, dans une semblable opération, une quantité d'eau considérable, soit à peu près 500 litres à la minute par lavoir ; et l'on est parfois obligé d'établir sur les ruisseaux dont on dispose de petits barrages et des réservoirs, dont l'exécution dans l'argile rouge imperméable est d'ailleurs facile.

Quant au rendement industriel d'une semblable opération, il est assez difficile à apprécier, d'autant plus que les minerais sont constamment variables comme nature et comme teneur ; d'ailleurs aucun exploitant ne paraît s'en occuper et aucun d'entre eux n'a pu nous donner une évaluation de la teneur des parties dites stériles entraînées par les eaux : elle est certainement assez considérable. Nous devons cependant signaler ici l'habitude, qui commence à se répandre dans quelques mines, de diriger

Digitized by Google

l'exploitation, et aussi parfois le travail de lavage, à l'aide d'analyses colorimétriques, très aisées à faire, et qui permettent avec de l'habitude d'apprécier à 1/10 p. 100 près la teneur des minerais de cobalt, dont l'apparence est souvent très trompeuse même pour les gens les plus exercés. On s'accorde généralement à dire que, sauf dans le cas de minerais particulièrement riches ou particulièrement pauvres, le rendement au lavage est à peu près de un cinquième à un sixième en volume, c'est-à-dire qu'il faut cinq à six sacs de minerai brut pour en faire un de minerai lavé ; cela correspond à un rendement en poids de un pour trois ou de un pour deux et demi, le poids des sacs bruts, incomplètement remplis, et contenant beaucoup de stérile, variant de 25 à 30 kilogrammes, tandis que celui des sacs, bien remplis et cousus, de minerai lavé est d'une cinquantaine. Les teneurs sont trop variables d'un cas à l'autre, et souvent d'un jour à l'autre, pour qu'il soit possible de donner des chiffres ayant une réelle valeur ; cependant, on peut dire qu'on amène couramment des minerais bruts à 2 1/2 p. 100 et 3 p. 100 d'oxyde à en tenir 4 p. 100 ou légèrement plus ; lorsqu'on lave des minerais à 4 p. 100 ou au voisinage, ils rendent généralement du minerai à 6 p. 100. Il semble donc qu'on puisse admettre que le lavage augmente généralement la teneur dans le rapport de 1 à 1 1/2, 1 3/4 ou au maximum 2, tandis que la réduction de poids varie de 2 1/2 à 3 ; il y a donc une perte en cobalt qui atteint parfois jusqu'à la moitié de ce qui était contenu dans le minerai brut.

Dans les petites exploitations, la laverie occupe généralement deux ou trois hommes, quelquefois d'une façon intermittente ; une telle équipe peut laver par journée 2 à 3 tonnes de minerai brut, et par suite en produire à peine 1 de minerai lavé. Pour des exploitations plus importantes le personnel qu'exige le lavage est naturellement beaucoup plus nombreux ; c'est ainsi que, sur

Digitized by Google

une mine qui produisait par jour au moment de notre passage une quinzaine de tonnes de minerai brut, soit 4 à 5 tonnes de minerai lavé, on avait installé trois auges de lavage, dont l'une de dégrossissage alimentée par de l'eau sale, et les deux autres fonctionnant à l'eau claire pour terminer le lavage ; trois laveurs assuraient le service de ces lavoirs, deux blancs aidés de deux Canaques cassaient le minerai le criblaient et l'entassaient, trois blancs et deux Canaques en assuraient l'enlèvement après lavage et l'ensachage ; soit un personnel total de douze hommes. Une partie d'entre eux étaient payés à la journée, les autres à prix fait : les laveurs recevaient 12 francs par tonne de minerai lavé sec, les casseurs 8 francs par mètre cube cassé et criblé.

On peut se demander s'il n'y aurait pas un intérêt considérable à substituer à cette opération, onéreuse comme main-d'œuvre, et peu satisfaisante comme rendement, le lavage mécanique, qui réussit si bien pour les autres minerais métalliques. Cela n'a jamais été tenté, en partie à cause du peu d'initiative et d'instruction des mineurs en général, et en particulier des mineurs qui exploitent le cobalt d'une façon si souvent éphémère. Néanmoins la qualité très variable du minerai à traiter et les difficultés spéciales résultant de la tendance des concrétions cobaltifères minces à surnager malgré leur densité, rendraient peut-être bien le réglage d'une laverie mécanique très difficile ; et l'opération faite à la main, qui, bien que coûtant une dizaine de francs par tonne de minerai lavé, n'est pas une charge excessive pour un produit qui vaut plusieurs centaines de francs, doit à notre avis être regardée comme répondant assez bien aux conditions spéciales de l'exploitation du cobalt.

Les prix de revient que comportent de semblables exploitations sont naturellement très variables, suivant

Digitized by Google

que l'on n'exploite que les meilleures portions du gîte ou des portions un peu moins favorables, aussi dépendent-ils surtout des cours du minerai, chacun conduisant son exploitation de manière à conserver entre son prix de revient et le prix de vente une marge suffisante.

D'après les renseignements qui nous ont été donnés, et que nous avons pu partiellement vérifier, le prix de revient moyen d'une exploitation importante se décomposerait à peu près comme suit par tonne de minerai lavé :

		Francs	
Abatage		15	(soit à peu près 5fr,00 par tonne brute
Transport, manutention et ensachage du minerai sur la mine		40	(soit à peu près 13fr,33 par tonne brute)
Boisage	Main-d'œuvre	10	(soit à peu près 6fr,66 par tonne brute)
	Matières premières (frais de transport jusqu'à la mine)	10	
Descente du minerai de la mine à la laverie		10	(soit à peu près 3fr,33 par tonne brute)
Concassage et criblage		5	
Lavage		12	
Ensachage		3	
Dépense d'achat de sacs		8	
Charroi jusqu'au bord de la mer		5	
Chalandage		3	
Transport à Nouméa		10	
Surveillance		10	
TOTAL		141	

Pour une petite exploitation, occupant seulement quelques ouvriers, le prix de revient salaires atteignait 140 à 150 francs par tonne, et l'exploitant estimait, qu'à partir d'un prix de vente de 200 francs, le remboursement de ses quelques dépenses de fournitures, l'amortissement des installations très précaires qu'il

Digitized by Google

avait faites, et une rémunération suffisante de sa peine, lui étaient assurés.

Les chiffres relatifs aussi bien à la première de ces exploitations qu'à la deuxième doivent d'ailleurs, comme toujours, être diminués de 30 à 50 p. 100 en ce qui concerne les salaires, pour tenir compte de la retenue détournée faite sur eux par l'exploitant au moyen de la vente aux ouvriers de tous objets de consommation, comme nous l'indiquerons en détail à la fin du présent rapport.

Mentionnons enfin qu'au moment de notre séjour dans la colonie, et à la faveur des cours élevés du cobalt, des groupes de deux ou trois libérés prenaient souvent au contrat à court terme l'exploitation de telle ou telle mine ou de telle ou telle portion de mine moyennant un prix global de 200 francs par tonne de minerai à 4 p. 100 (et avec augmentation de 6 francs par dixième d'unité en plus) livrée, lavée s'il y avait lieu, au pied de la mine; le matériel, câbles, outils, sacs, etc., leur était fourni par le concessionnaire, mais ils étaient presque toujours payés pour une large part en vivres et boissons, sur lesquels le concessionnaire faisait les bénéfices que nous avons dits.

D. — Prix de vente. — Emplois et débouchés des minerais de cobalt.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le minerai de cobalt rendu à Nouméa est couramment acheté à la teneur de 4 p. 100 de protoxyde de cobalt (soit 3,15 p. 100 de cobalt métallique) pour le minerai sec. Lorsque la teneur dépasse ce chiffre, le prix bénéficie d'une augmentation plus que proportionnelle, tandis qu'il

Digitized by Google

subit une diminution très importante si la teneur s'abaisse au-dessous de 4 p. 100.

Au moment de notre séjour dans la colonie, les prix pratiqués étaient les suivants :

Minerai à 4 p. 100	330 fr. la tonne
Les minerais à 3 p. 100 et 3 1/2 p. 100 étaient respectivement payés à raison de. 145 fr. et avec plus-value de 0fr,60 par chaque centième d'unité en plus desdites teneurs.	195 fr. la tonne
De 4 p. 100 à 5 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 4 p. 100 était payé à raison de..	0fr,80
De 5 p. 100 à 6 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 5 p. 100 était payé à raison de..	0fr,90
De 6 p. 100 à 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 6 p. 100 était payé à raison de...	1fr,00
A partir de 7 p. 100 chaque centième d'unité en plus de 7 p. 100 était payé à raison de..	1fr,50
Ce qui portait la tonne de minerai à 8 p. 100 au prix de.....	750 fr. la tonne

Ces cours élevés résultent d'ailleurs d'un accroissement très brusque des demandes depuis deux ans.

Tandis que, pendant de longues années jusqu'en 1890, le minerai de cobalt à 4 p. 100 d'oxyde était acheté sur la place de Nouméa à raison de 72f,50 la tonne, son prix s'élevait entre 1892 et 1894 jusqu'à 80 francs, il atteignait 100 francs en 1897, et oscillait jusqu'au début de 1900 entre 92f,50 et 100 francs ; puis en dix-huit mois son prix doublait ; enfin, du mois de juin 1901 au mois de mai 1902, chaque marché, ou peu s'en faut, a marqué une augmentation de prix de quelques francs sur le précédent, si bien que les cours étaient, au milieu de 1902, ceux que nous venons d'indiquer.

Ces variations des cours ne semblent nullement dues à une hausse passagère de la valeur du cobalt en Europe, valeur qui paraît au contraire être restée à peu près

Digitized by Google

constante, mais beaucoup plutôt à ce fait qu'au début les acheteurs de minerai de cobalt en Nouvelle-Calédonie réalisaient des bénéfices considérables, et que l'importance de ces bénéfices les a amenés peu à peu à se faire une active concurrence et à faire ainsi monter les prix. La valeur du protoxyde de cobalt pur varie en effet en Europe, depuis plusieurs années, entre 20 et 25 francs le kilogramme (il valait en dernier lieu 23 francs d'après les renseignements que nous avons obtenus); dans ces conditions une tonne de minerai contenant 4 p. 100 de protoxyde à sec, et qui tient généralement 20 p. 100 d'humidité, renfermerait 32 kilogrammes d'oxyde, et en fournirait, après un traitement qui comporte une perte maxima de 15 p. 100 du cobalt contenu, 27 kilogrammes, valant de 540 à 675 francs, ou, en prenant la valeur de 23 francs le kilogramme, 621 francs. D'autre part, le prix de revient de cet oxyde pourrait être estimé ainsi :

	Francs
Prix d'achat de la tonne à Nouméa	330
Frais d'embarquement	5
Fret et assurances	35
Frais de débarquement et de transport à l'usine (variables), environ	5
Frais de première fusion	25
Frais d'affinage (rapportés à la tonne de minerai brut)	60
TOTAL	460

Cela laisse encore une large marge de bénéfice à l'importateur.

Mais les débouchés du cobalt étant, comme nous le ferons connaître ci-dessous, très restreints, et la hausse des prix ayant fait augmenter beaucoup la production, qui au cours de l'année 1902 a atteint presque le triple de celle de l'année 1901, on doit craindre que l'offre ne

Digitized by Google

dépasse rapidement la demande et que les cours ne viennent à s'abaisser de nouveau (*).

Cependant, l'oxyde de cobalt ayant des débouchés réguliers, quoique modestes comme quantité totale, au prix que nous venons d'indiquer, il paraît vraisemblable que les cours du minerai en Nouvelle-Calédonie doivent, non sans subir encore des oscillations passagères, se maintenir, sinon aux chiffres actuels, du moins à des chiffres largement rémunérateurs pour les exploitants, et doivent leur permettre d'utiliser d'une façon durable et permanente non seulement les amas particulièrement riches, mais encore des gîtes plus pauvres.

Le minerai de cobalt est aujourd'hui exporté uniquement à l'état cru : il a été autrefois, tout comme le minerai de nickel, l'objet d'une tentative de traitement sur place ; nous avons déjà mentionné les essais faits entre 1880 et 1884 à l'usine de la pointe Chaleix, soit pour obtenir des mattes de cobalt uniquement, soit pour obtenir des mattes mixtes tenant à la fois nickel et cobalt ; les premiers essais, qui étaient très justifiés du moment que l'on avait installé une usine de fusion, ont eu le même sort que ceux pour la fusion du nickel ; les seconds, qui consistaient à réunir les deux métaux dont la nature avait commencé la séparation, paraissent peu rationnels ; ils le seraient d'autant moins aujourd'hui que le nickel doit pouvoir être produit par des opérations métallurgiques dont le prix de revient ne soit pas trop élevé, et non pas à la suite de séparations chimiques délicates et onéreuses. D'autre part, en 1891-1892, la Société le Cobalt avait fondé près de Nouméa une usine destinée au traitement des minerais pauvres de cobalt par un procédé assez complexe qui a, croyons-nous, subi

(*) C'est ce qui s'est déjà produit dans une large mesure d'après les derniers renseignements que nous avons reçus.

Digitized by Google

plusieurs variantes; on a, en particulier, essayé la fusion des minerais de cobalt avec des pyrites cuivreuses comme fondant pour obtenir des mattes riches à la fois en cobalt et en cuivre. Après avoir donné lieu à l'exportation de quelque deux cents tonnes seulement de mattes, dont la teneur aurait atteint jusqu'à 20 p. 100 de cobalt, et qui auraient été d'une valeur de 3.500 francs la tonne, cette tentative a échoué.

Sans vouloir condamner le principe de ces essais, qui pourraient peut-être être repris utilement le jour où l'on aurait monté dans la colonie une usine de fusion du nickel, nous ferons remarquer que la fusion sur place est beaucoup moins indiquée pour les minerais de cobalt que pour ceux de nickel, pour diverses raisons. D'une part, le minerai de richesse moyenne valant actuellement 6 fois plus que le minerai de nickel, et étant destiné à valoir vraisemblablement toujours au moins quatre ou cinq fois plus, subit du fait des frais de transport en Europe une charge relative beaucoup moins considérable. D'autre part, il est susceptible d'un enrichissement par lavage, imparfait et d'un faible rendement, nous le reconnaissons, mais enfin cependant utile, que ne supporterait pas le minerai de nickel. Enfin, la teneur à laquelle le cobalt est exporté est, beaucoup plus que pour le nickel, voisine de la teneur à laquelle les opérations métallurgiques deviennent d'un rendement par trop faible; le traitement sur place permettrait donc moins facilement l'abaissement de la teneur limite du minerai.

Nous pensons donc que le minerai de cobalt sera encore longtemps exporté brut en Europe; et cela ne crée pas à l'exploitation de ce minerai une charge qu'il serait essentiel de voir disparaître à bref délai comme pour le nickel.

La consommation du cobalt se répartit par petites quantités entre diverses industries dont la principale est

Digitized by Google

la poterie, où la coloration bleue qu'il tend à donner à la pâte est employée à compenser la teinte rouge que des traces de fer lui communiquent trop souvent; il sert en outre à colorer la porcelaine et les émaux; enfin il fournit un grand nombre de matières colorantes variées. Nous devons d'ailleurs mentionner ici que les propriétés du cobalt métallique paraissent être tout aussi remarquables, sinon plus, que celles du nickel, et que, s'il n'est pas préféré à ce métal, c'est en raison de la disproportion considérable (voisine de 1 à 10) qui existe entre la valeur des deux métaux. Ces différents usages du cobalt, qui absorbent annuellement environ 150 à 200 tonnes d'oxyde, offrent des garanties de régularité telles qu'un débouché semble assuré au minerai calédonien, jusqu'à concurrence de 3 000 à 4 000 tonnes par an, pour peu qu'il conserve sur le marché le monopole à peu près exclusif qu'il a aujourd'hui.

Si en effet on consulte les statistiques publiées dans le recueil *The Mineral Industry*, que nous avons déjà mis à contribution, on constate que la production des minerais de cobalt, au cours des cinq dernières années, se serait répartie comme suit entre les différents pays du monde; nous mentionnons, en regard des tonnages, les valeurs sur place, qui peuvent donner une idée de la richesse des divers minerais; il est bon d'ajouter que la valeur comptée pour les minerais de Nouvelle-Calédonie est relativement beaucoup trop faible, d'une part parce qu'ils subissent sur place une dépréciation correspondant au fret jusqu'en Europe, et d'autre part parce que, comme nous l'avons expliqué, ils ont été pendant fort longtemps vendus à un prix très inférieur à leur véritable valeur. Sous réserve de cette observation, voici les chiffres que nous avons relevés :

Digitized by Google

PAYS	ANNÉE 1896		ANNÉE 1897		ANNÉE 1898		ANNÉE 1899		ANNÉE 1900	
	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur	Tonnage	Valeur
	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs	tonnes	francs
Nouvelle-Calédonie (*)	4.823	482.300	4.757	475.700	2.373	237.300	3.294	336.000	2.438	275.500
Nouvelle-Galles du Sud	»	»	»	»	119	14.000	193	22.975	145	39.750
Chili	»	»	6	780	18	4.540	55	20.450	27	10.060
Espagne	18	9.000	13	17.000	»	»	»	»	»	»
Norvège	29	13.500	24	13.500	21	10.800	»	»	»	»
Prusse	181	49.340	121	31.280	34	8.500	17	4.250	4	800
TOTAUX	5.051	554.140	4.921	538.260	2.565	275.140	3.559	383.675	2.614	326.110

Ces totaux devraient être augmentés de quelques tonnes de minerais complexes, extraits en différents points de l'Allemagne et de l'Autriche, et ayant produit un peu de cobalt.

Comme on le voit, la Nouvelle-Calédonie n'a pratiquement aucun concurrent important pour la production du cobalt, puisque pendant toutes ces dernières années elle a fourni comme tonnage plus de 90 p. 100 des minerais de cobalt produits dans le monde entier, représentant comme valeur environ 80 p. 100 du total, et cela d'après les chiffres ci-dessus qui, comme nous l'avons dit, sont relativement beaucoup trop faibles pour la valeur des minerais de la Nouvelle-Calédonie.

Nous opposerons à ces chiffres, beaucoup trop faibles, ceux du 1er semestre 1902, au cours duquel il a été exporté 2 452 tonnes de minerai de cobalt représentant une valeur, au cours du minerai à Nouméa, de 800.000 francs environ ; rappelons d'ailleurs qu'on ne peut guère espérer que de tels chiffres se maintiennent complètement d'une façon durable.

(*) Chiffres d'exportation et non de production.

Digitized by Google

C'est donc un monopole presque absolu que détient aujourd'hui la Nouvelle-Calédonie pour la fourniture du minerai de cobalt au monde entier. Les gisements de ce minerai, quoique très capricieux, sont nombreux et étendus ; aussi leur exploitation paraît-elle devoir assurer, pour bien des années encore, un chiffre d'affaires qui est loin d'être négligeable. Mais, pour ne pas risquer de voir cette branche de l'industrie minière décliner peu à peu par suite du gaspillage des gîtes, il serait bien nécessaire que l'exploitation en fût poursuivie d'une manière moins imprévoyante.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

LE FER CHROMÉ.

A. — Indications générales et historiques.

Le fer chromé se montre associé avec une constance remarquable à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie : on le rencontre soit en roche dans les péridotites fraîches ou plus ou moins complètement serpentinisées, soit en grains séparés dans les argiles rouges qui proviennent de leur décomposition. Nous n'avons pas examiné au microscope une seule plaque mince de péridotite ou de roche serpentineuse sans y apercevoir, inclus dans la pâte, des cristaux ou des grains de fer chromé, de même que nous n'avons pas analysé un seul fragment de ces roches sans que la partie demeurée insoluble dans les acides ne contînt une quantité appréciable de fer chromé, représentant généralement en poids plusieurs millièmes. D'autre part, toutes les formations ferrugineuses que nous avons désignées sous le nom d'argiles rouges, qui doivent, comme nous l'avons indiqué, être considérées comme un résidu de la décomposition des péridotites, renferment une proportion notable (atteignant parfois plusieurs centièmes) de grains de fer chromé, et les sables lourds des ruisseaux qui descendent des massifs serpentineux sont très riches en fer chromé.

A ces deux modes d'occurrence normaux et constants du fer chromé correspondent, lorsque des circonstances spéciales en ont permis la concentration en un même

Digitized by Google

point, deux types de gisements exploitables : les gisements de fer chromé en roche ou primitifs, soit à l'état de filons, soit à l'état d'amas, et les gisements d'origine détritique ou secondaires, désignés par l'expression usuelle de « gisements de fer chromé d'alluvions ».

Dans les gisements en roche, le fer chromé apparaît, tantôt en masses à cristallisation confuse et sans forme extérieure nette, et tantôt en cristaux octaédriques plus ou moins bien formés, disséminé dans une gangue silicatée. Dans la plupart des échantillons que nous avons rencontrés, qui provenaient, il est vrai, du voisinage des affleurements, cette gangue paraissait amorphe et était constituée par des silicates décomposés, alumineux et magnésiens et légèrement ferrugineux ; au microscope elle se montrait riche en produits serpentineux et talqueux. Mais dans quelques échantillons, provenant les uns de la mine la Tchaux, les autres de la mine Joséphine à la baie des Pirogues, cette gangue est constituée, tantôt par du diallage parfois très frais et bien cristallisé, et tantôt par du péridot. Exceptionnellement on rencontre le fer chromé massif sous forme d'un agrégat d'éléments en forme d'écailles, présentant un aspect presque spéculaire.

Dans les gisements d'origine détritique, il est le plus souvent en fragments brisés, mais il est parfois sous forme d'octaèdres assez petits et plus ou moins intacts : il se présente rarement en petits galets roulés. Dans ces derniers gisements, il est généralement recouvert d'un léger enduit de rouille qui lui fait donner le nom de « chrome rouge » ; cet enduit paraît être le seul résidu de la gangue qui était associée au minerai dans son gisement primitif ; le « chrome rouge » se trouve donc être très pur, et le minerai connu sous ce nom est en conséquence fort apprécié.

Avant d'entrer dans quelques détails au sujet des différents gisements connus qui se rattachent à l'un ou à

Digitized by Google

l'autre de ces deux types, nous mentionnerons encore que, le plus souvent, le fer chromé de la Nouvelle-Calédonie paraît se rapprocher beaucoup de l'espèce minérale que l'on appelle fer chromé ou chromite, c'est-à-dire du chromite de fer Cr^2O^3FeO, qui doit contenir théoriquement 68 p. 100 de sesquioxyde de chrome; il ne paraît pas être mélangé ni à du fer magnétique, ni à de la picotite pauvre en chrome, minéraux qu'on pourrait s'attendre à rencontrer dans la formation serpentineuse, et qu'il serait difficile de séparer du fer chromé, dont ils diminueraient beaucoup la teneur en sesquioxyde de chrome : c'est ce que fait immédiatement supposer la facilité avec laquelle on obtient, souvent sans lavage aucun, et d'autres fois avec un lavage très sommaire, des produits courants à 50 p. 100 ou même 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome, et quelquefois plus. C'est ce que confirment d'ailleurs nos observations : les échantillons que nous avons recueillis sur les différents gisements que nous avons visités ne contenaient pas de quantités notables de magnétite, et s'ils n'étaient pas tous constitués par de la chromite pure, ils ne s'en éloignaient guère que par la substitution, parfois en proportion importante, de magnésie au protoxyde de fer pour s'associer au sesquioxyde de chrome, substitution qui ne tendrait qu'à augmenter la teneur du minerai en chrome; quelquefois cependant, une petite quantité de sesquioxyde de chrome était remplacée par de l'alumine. C'est ainsi que deux échantillons provenant, l'un de la mine Georges Pile à la baie Ngo (chrome d'alluvions), et l'autre de la mine Anna-Madeleine à la baie du Sud (chrome en roche), que nous avons analysés après les avoir lavés à l'acide pour éliminer les matières étrangères, ne se sont montrés contenir ni l'un ni l'autre de fragments attirables à l'aimant (fer magnétique), et ont donné à l'analyse des teneurs en sesquioxyde de chrome respectivement égales à 65,8 p. 100 et 68,9 p. 100; le dernier

Digitized by Google

était très chargé en magnésie. Cependant, certaines analyses, se rapportant précisément à des échantillons de la baie Ngo à faible teneur, nous ont été communiquées, qui indiquaient d'une part des quantités d'alumine et de magnésie très supérieures à celles qui auraient pu être combinées à la silice de la gangue, et, d'autre part, des teneurs en fer inférieures à celles qui correspondraient à sa combinaison au chrome à l'état de chromite de fer; cela ferait supposer qu'il existait dans ces échantillons de la picotite plus ou moins pauvre en chrome; néanmoins, les quantités des différents éléments correspondaient assez mal à une semblable hypothèse, nous ne pouvons donc pas considérer la chose comme étant bien établie. C'est un point qui mérite cependant d'attirer l'attention des chercheurs comme pouvant leur réserver éventuellement des mécomptes.

L'abondance du fer chromé en Nouvelle-Calédonie est telle que, dès la première exploration géologique de l'île faite par M. Garnier, celui-ci fut frappé de la fréquence avec laquelle s'y montre ce minerai, qu'il déclare être « le lien commun et le compagnon constant (*) » des diverses roches magnésiennes : il mentionne sa présence à la fois en grains dans les schistes serpentineux, en cristaux dans les serpentines, en masses ou amas dans les argiles, et enfin sous forme de sables sur les rivages et dans le lit de certains ruisseaux; mais il ne retient, comme étant exploitables avec profit, que les gites en amas dans les argiles. Il signale la possibilité d'exploiter, à raison de 11 fr. 50 par tonne, un semblable amas qui existait au Mont-Dore, et dont le minerai aurait tenu 61,333 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Il ajoute qu'un tel minerai aurait pu, à l'époque, être vendu en France à raison de 200 francs la tonne.

(*) *Loc. cit.*, p. 81.

Digitized by Google

Lorsque, dix ans plus tard, M. Heurteau dressait un inventaire des richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, il reconnaissait, avec M. Garnier, l'abondance du fer chromé, mais il regardait comme beaucoup trop faible le prix de revient sur place, estimé à 11 fr. 50, pour le minerai du gisement en question, et, tenant compte du fret, qui était alors aux environs de 100 francs de Nouvelle-Calédonie en Europe, il arrivait à cette conclusion que le prix de vente de 150 à 160 francs, qui était celui sur lequel il fallait chiffrer alors, laisserait sans doute une marge suffisante pour pouvoir faire une exploitation régulière et bien conduite. Il exprimait l'espoir que l'initiative individuelle tenterait pareille entreprise, qui n'avait pas été essayée jusque-là. D'après les indications de la statistique des exportations, ce n'est qu'en 1880 que cette tentative eut lieu pour la première fois : elle fut immédiatement couronnée de succès, puisque de 500 tonnes en 1880 l'exportation s'est élevée l'année suivante à 2.300 tonnes, pour se maintenir pendant une dizaine d'années entre 2.000 et 3.000 tonnes par an, pour atteindre dans les dernières années une moyenne de plus de 10.000 tonnes, et même pour s'élever à 17.600 tonnes en 1901. Voici d'ailleurs comment elle s'est répartie entre les différents gisements en 1901 :

	tonnes.
Dôme de Tiebaghi (2 exploitations)	2.450
Baie Ngo (2 exploitations)	4.600
Bassin de la rivière des Pirogues (une exploitation avec évacuation du minerai par la baie Ngo)	8.533
Groupe de la rivière de Pourina (2 exploitations)	1.284
La Coulée (une exploitation)	300
Cap Goulvain (une exploitation)	280
Baie Ouié	202
TOTAL	17.649

Ce ne sont guère jusqu'ici, sauf quelques exceptions pas-

Digitized by Google

sagères, que les gisements dits de chrome d'alluvions qui ont fourni le fer chromé exporté de la colonie (soit près de 150.000 tonnes en tout); il n'y a en effet jamais eu sur les gisements en roche que des tentatives d'exploitation sans succès durable.

B. — Gisements de fer chromé en roche du sud et du centre de l'île.

Comme nous l'avons dit, le fer chromé est un élément qui se retrouve d'une façon absolument constante dans les péridotites plus ou moins serpentinisées qui occupent une si large place dans les formations néo-calédoniennes; mais il n'y existe le plus souvent que sous forme de petits cristaux de quelques dixièmes de millimètre de dimensions, disséminés d'une façon assez régulière dans toute la masse de la roche. Cependant, dans un certain nombre d'entre les massifs de péridotite, il s'est produit une ségrégation plus complète du fer chromé qui, tout en se retrouvant encore disséminé dans la masse de la roche, se montre en outre concentré par places soit dans des amas, soit dans des filons : il y est quelquefois sensiblement pur, mais le plus souvent il est associé à une gangue constituée par des silicates magnésiens. Assez peu nombreux jusqu'à ces dernières années étaient les gisements de fer chromé de cette nature connus, ou du moins un peu explorés : quelques tentatives avaient été faites pour en exploiter trois ou quatre sur la côte Est (au Sud de Nouméa, près de Saint-Vincent, et près de Bourail); elles avaient été peu fructueuses, et l'on avait préféré reporter l'exploitation sur les gisements d'origine détritique. Dans ces dernières années, l'attention a été rappelée sur les gisements en roche, qui existent en particulier assez nombreux dans la puissante formation serpentineuse du Sud de l'île; on en a d'ailleurs encore signalé en d'autres

Digitized by Google

points de la colonie, jusques et y compris le massif du dôme de Tiebaghi au voisinage de l'extrémité Nord de l'île.

Bien que nulle part l'exploration de ces gisements ne permette d'en définir exactement les limites et le caractère, on peut néanmoins dire que plusieurs d'entre eux paraissent plutôt se rattacher au type des filons, ou au moins des lentilles aplaties, qu'à celui des amas. Nous avons visité un groupe important de ces gisements au voisinage de la baie du Sud, plusieurs le long de la côte Est, à Plum, à Saint-Vincent, et près de Bourail, et enfin celui du dôme de Tiebaghi, qui est d'ailleurs associé à d'importantes formations de fer chromé détritique.

Autour de la baie du Sud, ou plus exactement au flanc des différents mamelons qui entourent la Plaine des Lacs, sorte de plateau serpentineux d'une altitude moyenne de 200 mètres environ, les ségrégations de fer chromé dans la roche paraissent particulièrement nombreuses; il en a été signalé, entre autres, des gisements entre la baie des Kaoris et le Lac en 8 (mine Muriel) (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), sur les hauteurs qui dominent la rive gauche de la rivière des Lacs (mine Anna-Madeleine), sur le mamelon de la mine la Tchaux aux sources de la rivière du Carénage, etc... Aucun d'eux n'est exploité actuellement ; on n'y poursuit que quelques travaux de recherches, mais on en étudie la mise en valeur en les reliant au rivage de la baie du Sud par une voie ferrée.

Dans cette région les péridotites apparaissent sous des aspects divers : tantôt elles sont particulièrement riches en péridot, dont elles se montrent pour ainsi dire uniquement formées, elles en sont d'autant plus basiques et en même temps plus accessibles à l'altération et à la transformation en serpentine; par places, au contraire, l'enstatite est abondante et s'étale en grands cristaux à larges clivages au milieu du péridot finement grenu.

Digitized by Google

Ces péridotites constituent la totalité de tous les sommets qui entourent la Plaine des Lacs; sur leurs flancs reposent des manteaux de plusieurs mètres d'épaisseur d'argile rouge, tandis qu'à leur pied se développe une plaine, dont le sous-sol est vraisemblablement constitué également par de semblables argiles, mais dont la surface, souvent marécageuse, est recouverte d'une couche de grains de fer oxydé, enduits d'une poussière de même nature plus ou moins hydratée et jaunâtre. Ces mêmes grains ferrugineux se retrouvent tout autour des deux lacs (Grand Lac et Lac en 8) et au fond de ceux-ci; mais ils s'y trouvent débarrassés de semblables poussières et se présentent en éléments noirs plus ou moins polis par les eaux, ce qui les a parfois fait prendre pour du fer chromé, et a fait dire, comme on le répète souvent à tort, que les bords et le fond des deux lacs sont uniquement constitués de grains de fer chromé. Cet élément, qui existe dans les roches des alentours, et qui y existe même avec une abondance particulière, se retrouve bien à la fois dans les argiles rouges et au milieu des grains ferrugineux, mais on n'a pas encore, à notre connaissance, signalé de point où il ait subi une concentration suffisante pour y être exploitable, et c'est dans la roche même qu'il s'est trouvé concentré par ségrégation, sans doute au moment de la solidification.

Parmi les différents gisements qui se trouvent dans le groupe que nous avons défini ci-dessus, celui qui se présente avec la plus belle apparence est celui de la mine *Anna-Madeleine*, mine qui englobe, avec les périmètres contigus qui en constituent des extensions, une longue ligne de crêtes venant mourir au bord de la rivière des Lacs. Bien que le périmètre de la concession ait, avec ses extensions successives, une étendue de plus de 2.000 hectares, nous n'avons pu constater la présence d'un gisement que dans une partie très restreinte de ce péri-

Digitized by Google

mètre, sur le contrefort nord-oriental de la ligne de crêtes. Il se signale dès le pied (versant Sud) de l'escarpement par une traînée assez large, descendant la pente de la montagne, où le sol, constitué par des blocs séparés de péridotite à enstatite et par les affleurements de cette même péridotite en place, est abondamment parsemé de fragments de fer chromé; la dimension de ces fragments varie depuis celle d'une noisette jusqu'à une portion notable de mètre cube et parfois même davantage; ce fer chromé présente ici l'aspect de masse écailleuse que nous avons indiqué ci-dessus, il paraît être d'une pureté à peu près parfaite, ne laissant voir que de très légers enduits ferrugineux entre les diverses écailles, enduits qui suffisent cependant à lui enlever le caractère d'un minerai massif; à l'analyse un échantillon choisi nous a donné les résultats suivants :

Sesquioxyde de fer soluble		1,09
Fer chromé insoluble	protoxyde de fer	16,70
	magnésie	11,10
	alumine	3,00
	sesquioxyde de chrome	68
	TOTAL	99,89

Lorsque l'on s'élève le long du flanc de la montagne en suivant cette traînée de fer chromé, on voit les blocs devenir de plus en plus gros et nombreux, et, lorsqu'on parvient sur la crête, on y constate la présence, en saillie très nette sur le reste du contrefort, d'un bloc énorme de fer chromé de même nature, brillant au soleil, et émergeant tout dénudé au milieu des maigres broussailles qui poussent dans les interstices des blocs de péridotite. En examinant avec soin les blocs voisins, nous en avons trouvé d'autres, également de fort volume, paraissant, de même que celui-ci, être des blocs en place; ils s'alignent assez exactement avec le premier dans une direction Nord-Sud sur une longueur représentant au total une centaine

Digitized by Google

de mètres; en cherchant à suivre cette direction plus loin vers le Nord ou vers le Sud, nous avons trouvé la crête coupée par deux ravins, et au delà de ceux-ci nous n'avons pas pu, au cours d'un examen nécessairement un peu sommaire, mais que nous avons été surpris de ne pas trouver fait à loisir par les concessionnaires de la mine, retrouver de semblables blocs ; les pentes de la montagne au Nord et au Sud de la traînée que nous avons mentionnée cessent d'ailleurs assez promptement d'être recouvertes de blocs de fer chromé. Ajoutons que les blocs en place que nous avons observés ne présentent perpendiculairement à la direction Nord-Sud que des dimensions restreintes, de 1 à 2 mètres, et que, de part et d'autre de la saillie qu'ils constituent, on retrouve des éboulis de péridotite; il semble donc qu'il y aurait là l'indication, sur une centaine de mètres de longueur, de l'affleurement d'un filon de 1 à 2 mètres de puissance de fer chromé pur, la résistance du minerai aux agents atmosphériques ayant laissé, en saillie sur la roche moins dure des épontes, une partie des affleurements. A en juger par les apparences que nous avons relevées au cours de notre examen rapide, ce filon n'aurait guère de continuité en direction, ce qui amène naturellement à se demander si ce n'est pas seulement un amas lenticulaire. Quant à la question du prolongement de cette formation en profondeur, nous n'avons pu recueillir aucune indication qui permette de la résoudre, et l'on ne peut que s'étonner que les concessionnaires d'un affleurement aussi remarquable n'aient pas songé à en entreprendre une exploration, si superficielle fût-elle.

Plus loin vers le Sud-Ouest, le fer chromé n'apparait qu'associé à des silicates magnésiens : à la mine *la Tchaux* les affleurements ont un caractère assez nettement filonien, autant qu'on peut juger de la chose par quelques obser-

Digitized by Google

vations isolées ; ils se montrent sur le flanc d'une montagne en pain de sucre surbaissé qui s'élève jusqu'à la cote 450, au-dessus de la plaine dont l'altitude moyenne est ici de 225 mètres. A la cote 315 on rencontre un premier affleurement présentant nettement une direction Nord-Sud (la même que celle que nous avons notée à la mine Anna-Madeleine à quelque 6 kilomètres au Nord-Est) avec une plongée de 45 degrés vers l'Ouest ; la formation, puissante de 3 mètres, est constituée par du fer chromé à larges facettes, associé à des quantités variables d'une matière amorphe tantôt blanche ou jaune pâle, tantôt rouge de rouille et tantôt verte, qui est un silicate alumineux magnésien généralement décomposé et oxydé au voisinage des affleurements. Cette formation est comprise entre des épontes de péridotite dans lesquelles le fer chromé est encore abondant, soit en mouches, soit en petits filonnets. A quelques mètres plus haut un autre affleurement de minerai analogue paraît appartenir à une sorte de ramification montante du premier filon ; enfin, à 7 mètres au-dessus de celui-ci, semble en affleurer un second suivant lequel a été amorcée une petite descente. Plusieurs fouilles de faible importance ont été faites sur ces affleurements, elles se répartissent à peine sur 50 mètres en direction et 10 mètres de verticale ; un assez grand nombre de tonnes de minerai en ont été extraites ; ce minerai contient, comme nous l'avons dit, une proportion plus ou moins forte, mais très notable, de silicates alumineux magnésiens. Le prolongement en direction de ces affleurements n'est pas du tout connu ; la montagne étant en forme de cône, il semble qu'on devrait trouver aisément des affleurements tout autour, y marquant à peu près la trace d'une section oblique ; ici encore les recherches qu'il aurait été tout indiqué de poursuivre n'ont pas été faites, et nous n'avons rien pu observer de plus, d'autant plus que la végétation est fort abondante sur ce mamelon ;

Digitized by Google

au pied du mamelon, et à peu près suivant les génératrices qui correspondent aux affleurements, on trouve des sables chargés de fer chromé et des blocs éboulés.

D'après ce qui nous a été dit, le mamelon qui se trouve immédiatement au Sud de celui-ci et à quelque 500 mètres de distance seulement, c'est-à-dire dans le prolongement du filon supposé, a été exploré sans succès ; mais, en franchissant vers l'Est un petit col, pour passer du bassin de la rivière du Carénage dans celui de la rivière Bleue, on retrouve le fer chromé sur le périmètre de la mine *Bonne-Veine :* une carrière ouverte à la cote 210, à titre de simple travail de recherche, a mis à découvert un affleurement qui paraît également être celui d'un filon de près de 1 mètre de puissance dirigé Nord-Sud et plongeant à 45 degrés environ vers l'Est ; mais ici les produits magnésiens associés au fer chromé sont abondants et la teneur en chrome du minerai brut est relativement faible : on y a trouvé cependant quelques beaux blocs de minerai riche. A une soixantaine de mètres plus au Sud, et à une cote d'une vingtaine de mètres inférieure, on aperçoit un nouvel affleurement de caractère identique, et qui paraît bien correspondre au prolongement de la même formation.

Notons enfin la présence, un peu plus loin vers l'Ouest sur le même périmètre Bonne-Veine, d'une assez puissante formation détritique de fer chromé. Celle-ci se rencontre dans les argiles rouges qui s'étalent sur la pente d'une croupe arrondie ; au pied de cette pente la surface de l'argile est semée de débris de fer chromé ; plus haut, de semblables débris se retrouvent, formant une couche d'une certaine épaisseur ; et, au voisinage de la crête même, on arrive à des amas de cristaux ou de petites masses plus ou moins désagrégées avec taches d'oxyde de fer, paraissant provenir de la décomposition sur place de minerais en roche tels que ceux que nous venons de

Digitized by Google

décrire. Le fer chromé fourni par ces derniers gisements est suffisamment pur pour être marchand tel quel, et on l'exploite, sans grande activité d'ailleurs faute de moyens de transport.

Nous aurons à signaler d'importants gisements du même genre plus à l'Ouest dans la vallée de la rivière Ngo et des tributaires de gauche de la rivière des Pirogues, mais nous les décrirons ci-après avec les gisements d'origine détritique. Ajoutons qu'au moment où nous avons quitté la colonie, les découvertes de gisements de fer chromé, en roche croyons-nous, paraissaient se multiplier beaucoup au Nord et à l'Est de ceux que nous avons visités, et qu'un très grand nombre de déclarations de recherches pour chrome ont été produites dans les mois de juin et juillet 1902, se rapportant à cette région.

Un autre gisement de fer chromé en roche donnait lieu à des travaux de recherches non loin de là au moment de notre séjour en Nouvelle-Calédonie; c'est celui de la mine *Lucky-hitt*, près de Plum, qui avait été, en 1880, l'objet de la première tentative sérieuse d'exploitation du chrome dans la colonie. Après avoir fourni, en quelques années, une dizaine de milliers de tonnes de minerai, provenant vraisemblablement surtout d'un amas d'origine détritique, et après avoir été partiellement explorée dans la partie du gisement qui se trouvait en roche, la mine fut abandonnée. Le gisement en place, situé sur la rive gauche du ravin de la petite rivière de Plum, se présente au milieu de roches du même type que celles que nous avons rencontrées à la baie du Sud, et le minerai est constitué par une association de fer chromé et des mêmes silicates alumineux magnésiens qu'à la Tchaux; tantôt c'est le premier de ces éléments qui domine, tantôt c'est le second, et l'on passe sur une faible distance d'une qualité de minerai à l'autre. Quant à l'allure du gisement,

Digitized by Google

elle ne montre rien de net : plusieurs affleurements ont été explorés présentant des puissances, des directions et des pendages variables ; il ne semble donc pas que l'on ait ici affaire à des filons nets, mais plutôt à des amas irréguliers. Les travaux souterrains, assez développés, qui y ont été poursuivis, et que l'on y poursuit encore, sont, de ce fait même, des plus irréguliers. Ils paraissent néanmoins avoir montré que le gisement est important ; malheureusement la pureté du minerai laisse à désirer : un triage soigneux peut fournir une certaine quantité de minerai tenant aux environs de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, ce qui est actuellement à peu près la limite d'exploitabilité, mais on doit abattre en même temps des quantités beaucoup plus considérables de minerai à 30 p. 100, invendable tel quel, et exigeant par suite une concentration nécessairement onéreuse. Aussi les auteurs de la première tentative d'exploitation avaient-ils dû installer au pied de la montagne une petite laverie, comprenant un concasseur à mâchoires, un broyeur à meules et une table dormante pour la concentration du fer chromé, le tout actionné par une petite locomobile. Grâce à ce dispositif, le minerai, descendu par câbles de la mine à la laverie, était porté à une teneur suffisante pour être marchand, mais on perdait des quantités considérables de fer chromé ; aussi l'exploitation ne fut-elle pas rémunératrice.

On parle aujourd'hui, si le résultat des travaux d'exploration entrepris paraît assez satisfaisant, d'installer une laverie mieux montée et assurant en particulier une perte beaucoup moindre de minerai, ce qui serait aisé à réaliser étant donné la très grande différence de densité entre le fer chromé et sa gangue ; cette laverie serait mise en relation avec l'orifice, ou les orifices, de la mine par un plan incliné aérien, et serait réunie au bord de la mer par une petite voie ferrée. Au moment de notre visite, les

Digitized by Google

travaux d'exploration n'occupaient pas moins de vingt-cinq ouvriers.

Une tentative d'exploitation du même genre, mais que les mêmes circonstances ont rendue également infructueuse, a eu lieu, il y a quatre ans, sur la mine *Chromière* près de Saint-Vincent. La mine, située dans le massif serpentineux du mont Koungouauri, où le nickel existe également et paraît même plus abondant que le chrome, se trouve à 330 mètres d'altitude sur le flanc Sud d'un contrefort séparant les deux bras de la haute Tamoa, précisément en face d'une ancienne exploitation de nickel. On avait d'abord rencontré, sur le flanc de la montagne, de petites quantités de fer chromé détritique et naturellement enrichi; mais, lorsqu'on a voulu attaquer le gisement en roche, on s'est trouvé en présence de veines enchevêtrées, assez puissantes il est vrai, mais peu régulières, d'un minerai « piqué » constitué par des mouches assez abondantes de fer chromé dans une gangue silicatée, et qu'il fallut laver pour le porter à une teneur commerciale; un échantillon, que nous avons recueilli au hasard, nous a donné à l'analyse le résultat suivant :

Partie soluble dans les acides.	Eau	1,1	19,4
	Silice	3,1	
	Sesquioxyde de fer	2,9	
	Alumine	3,9	
	Magnésie	8,4	
Partie insoluble.	Sesquioxyde de chrome	52	80,1
	Protoxyde de fer	24	
	Silice	1,1	
	Sesquioxyde de fer	2,2	
	Alumine	0,6	
	Magnésie	0,2	

On fut donc obligé de créer une laverie, aujourd'hui en ruines, en même temps qu'il était nécessaire d'établir

Digitized by Google

jusqu'au bord de la rivière un petit tramway. Ces frais de premier établissement n'auraient pu être rémunérés que par une extraction importante d'un minerai dont le prix de revient n'eût pas été trop élevé; c'est ce qui n'a pu être réalisé, et cela a amené l'abandon du gisement, dont les conditions naturelles n'avaient, en somme, rien de particulièrement favorable.

Plus favorables étaient les conditions dans lesquelles se présentait le fer chromé à la mine *Belle-Pluie*, près du cap Goulvain; c'est sous forme d'un filon net, dirigé Est-Ouest, s'enfonçant presque verticalement dans la montagne, et qui a pu être suivi avec régularité jusqu'à une centaine de mètres du jour horizontalement; il a été partiellement dépilé à trois niveaux espacés de 10 en 10 mètres. La puissance du filon était voisine de 1 mètre, et la majeure partie du remplissage était du fer chromé presque massif; aussi, sans laver le minerai extrait, et en ne laissant au remblai que peu de produits pauvres, pouvait-on réaliser une teneur de 50 p. 100 en sesquioxyde de chrome. Mais les transports étaient onéreux : quatre câbles à roulettes successifs étaient nécessaires pour descendre le minerai jusqu'au pied de la montagne; il devait ensuite être charroyé, au prix de 10 à 12 francs la tonne, jusqu'à l'embouchure de la rivière du Cap, puis il était chargé dans des chalands, et il était enfin transbordé à bord du bateau qui l'emportait à Nouméa. Aussi deux tentatives d'exploitation, qui ont eu lieu en 1898-1899 et au début de 1901, se sont-elle soldées par des pertes.

Nous ne reparlerons pas ici du gisement de fer chromé de la mine *Espérance*, située dans la vallée de la Pouéo près de Bourail, qui a été abandonné après exécution d'un travail insignifiant, et qui ne présente d'intérêt, comme nous l'avons dit, qu'en raison de la découverte de sulfure de nickel qui aurait eu lieu dans le filon en question.

Digitized by Google

C. — Gisements du dôme de Tiebaghi.

Nous citerons ensuite les beaux gisements du dôme de Tiebaghi.

Le puissant massif serpentineux qui forme ce « dôme » est constitué par une péridotite à enstatite, légèrement serpentinisée dans son ensemble : le fer chromé et le minerai de cobalt sont abondants dans ce massif, tout particulièrement sur ses contreforts orientaux ; le premier d'entre ces minerais y a été signalé en un grand nombre de points ; il était exploité, au moment de notre passage, sur les mines *Vieille-Montagne*, *Bellacoscia* et *Tiebaghi*.

Les gisements exploités actuellement sur ces trois mines sont d'origine détritique ; la dernière montre, en outre, l'affleurement d'un massif, sans doute assez puissant, de beau fer chromé en roche.

Ce gisement en roche apparaît sur la crête et sur les pentes douces d'un contrefort serpentineux dont la roche ne présente aucune particularité marquante ; cette péridotite montre, en quelques points, des têtes altérées légèrement nickelifères, et on peut noter également sur le contrefort qu'elle constitue la présence de blocs d'une diorite finement grenue, à feldspaths très basiques, provenant vraisemblablement d'un filon ou d'une amygdale dans la péridotite ; on y ramasse en outre des quartz, résultant, comme d'habitude, de l'altération de la péridotite, quelques-uns d'entre eux ont un aspect opalin. Enfin, la plupart des pentes suffisamment douces sont recouvertes d'un manteau d'argile rouge, où le fer chromé est abondant et où des rognons cobaltifères sont connus en plus d'un point.

Le croquis reproduit par la *fig.* 5 de la Pl. IV indique la disposition de l'affleurement, qui rappelle celui de la mine Anna-Madeleine. C'est sur la crête d'un des nombreux contreforts qui se ramifient tout autour du sommet allongé

Digitized by Google

du dôme de Tiebaghi (cotes maxima 600 à 650) que les têtes de fer chromé font saillie ; cette crête ne présente nullement une arête vive rocheuse, mais seulement une ligne de changement de pente entre la surface à peu près aplatie du dôme et les pentes plus ou moins adoucies qui descendent sur la vallée de la Néhoué ; de part et d'autre de l'arête, le sol est couvert d'argiles rouges détritiques, recouvertes elles-mêmes de grains et de blocs d'oxyde de fer et de fer chromé errants ; et ce n'est que sur la ligne de crête que nous venons de définir qu'apparaissent des blocs beaucoup plus gros, qui paraissent assez bien marquer la ligne d'affleurement d'un filon ou d'une lentille d'une roche résistante aux agents atmosphériques ; les blocs de fer chromé s'alignent dans une direction N. 105° E. sur une centaine de mètres de longueur. L'extrémité orientale de l'affleurement indiquerait pour le filon une puissance de 6 à 8 mètres de fer chromé pur. Vers l'Est, l'affleurement est interrompu par un petit ravin qui est creusé dans les argiles rouges sans s'enfoncer jusqu'à la roche dure sous-jacente, et qui ne montre pas la trace du passage d'un filon ; au delà du ravin, on retrouve encore un bloc isolé, peut-être en place, de fer chromé ; vers l'Ouest, on voit s'associer aux beaux blocs de fer chromé pur, puis leur succéder, des blocs ferrugineux renfermant des paillettes de fer chromé, puis enfin de simples blocs ferrugineux scoriacés, tels que ceux que nous avons déjà décrits comme constamment associés à la formation serpentineuse, et qui, comme eux, ne renferment plus de chrome qu'en faible proportion. Plusieurs d'entre ces blocs sont assez volumineux et assez profondément enracinés pour qu'il soit fort possible qu'ils soient en place, comme s'ils faisaient suite vers l'Ouest aux blocs de fer chromé avec lesquels ils s'alignent assez bien. Ils sont constitués presque entièrement d'hématite rouge et ne sont pas magnétiques ; ils ont une apparence scoriacée et

Digitized by Google

caverneuse, sans forme bien définie; cependant on y relève parfois des indications d'octaèdres plus ou moins rongés qui feraient supposer qu'ils proviendraient de l'oxydation de magnétite; ceux qui contiennent des parcelles de fer chromé proviendraient, dans cette hypothèse, de l'oxydation de mélanges de magnétite et de fer chromé.

On serait donc assez porté à croire que l'on est ici en présence des affleurements d'une ségrégation métallique au milieu de la masse de la péridotite; cette ségrégation aurait originairement été constituée (et serait peut-être constituée encore aujourd'hui en profondeur) de magnétite et de fer chromé, et ce dernier se serait dans certaines parties isolé sous la forme d'une sorte de noyau de fer chromé pur.

Mais ici, comme à la baie du Sud, toute exploration du gisement a été négligée par le concessionnaire, et nous n'avons, pour appuyer notre opinion, que les quelques constatations que nous avons faites personnellement et qu'on n'avait même pas songé à faire jusqu'ici. Quant à savoir ce que devient le gîte en profondeur, nous n'avons aucune indication à ce sujet. Cependant, l'abondance du fer chromé détritique déjà arraché à cet affleurement semble montrer qu'il ne s'agit pas seulement de quelques blocs isolés, mais bien d'une masse assez puissante. Il est presque superflu d'ajouter qu'étant aussi peu renseigné sur son extension et sa consistance, on ignore complètement les conditions dans lesquelles ce gisement pourra être exploité; c'est seulement une réserve sur laquelle l'exploitant compte, pour le moment où le fer chromé d'alluvions aura été épuisé.

Il nous reste à dire quelques mots de la façon dont se présente celui-ci. Le croquis de la *fig.* 5, Pl. IV, fait voir que la pente qui descend de l'affleurement vers l'Est est recouverte de grains et de blocs de fer chromé : le sol

Digitized by Google

est en effet jonché, sur plus d'une centaine de mètres suivant la pente, de ces éléments qui présentent des dimensions variant de la grosseur d'une noisette à celle de blocs de plusieurs centaines de kilogrammes ; un peu plus vers l'Ouest, le fer chromé est mélangé de blocs ferrugineux (hématite plus ou moins hydratée à la surface), dont il ne pourrait être séparé que par un triage minutieux ; ici, au contraire, il est pratiquement pur et il n'y a qu'à le ramasser. Mais, en outre, l'épaisse couche d'argile qui recouvre cette pente contient un dépôt, de puissance et d'allure irrégulières, de débris de fer chromé qui paraissent s'être concentrés en raison de leur forte densité, après avoir été entraînés sur un court espace par les eaux superficielles qui apportaient en même temps les éléments qui ont constitué ces masses argileuses.

Cette dernière partie du gisement est d'une exploitation particulièrement aisée, puisqu'il suffit de découvrir le lit chromifère, en enlevant quelques décimètres d'argile, pour pouvoir ensuite ouvrir, sur des hauteurs atteignant jusqu'à 1 mètre, des chantiers où l'abatage ne comporte qu'un travail de terrassement presque sans triage. On obtient ainsi immédiatement des produits dont la teneur en sesquioxyde de chrome varie de 50 à 55 p. 100. Aussi est-ce par là que l'exploitant du gisement, qui n'en est d'ailleurs que l'amodiataire, en avait commencé l'exploitation, quitte, s'il y a lieu, à attaquer plus tard le reste. Comptant pouvoir réaliser, en quelques années, une extraction de 40.000 à 50.000 tonnes, il a établi les plans inclinés aériens (2 plans principaux et en outre différents petits plans auxiliaires) nécessaires pour descendre le minerai jusque dans la vallée, et il construisait, au moment de notre passage, une voie ferrée, longue de 8 kilomètres, destinée à relier le pied de la mine à la baie de Néhoué, où doit avoir lieu, par l'intermédiaire de chalands, l'embarquement du minerai.

Digitized by Google

Les gisements de fer chromé du dôme de Tiebaghi ne sont pas limités à celui que nous venons de décrire, et, comme nous l'avons indiqué, trois autres exploitations se développent à l'Est de celle-ci ; elles portent toutes trois uniquement sur des gîtes d'origine détritique : sur la mine *Vieille-Montagne n° 2*, et à peu près dans le prolongement de l'alignement des affleurements de la mine Tiebaghi, un chantier a attaqué le flanc de la montagne sur près de 20 mètres de hauteur : l'exploitation a consisté d'abord à ramasser des grains et blocs errants sur le sol, puis à chercher au milieu de l'argile rouge des masses plus ou moins irrégulières de débris de fer chromé ; on est ainsi parvenu jusqu'à une formation, sans consistance aucune, de silicates alumineux magnésiens, décomposés et friables, au milieu desquels se rencontraient, ici des amas plus ou moins volumineux de fer chromé, et là des grains de ce même minéral, tantôt très abondants, tantôt plus clairsemés ; c'est évidemment là la tête profondément altérée d'un gisement en roche tel que ceux que nous avons décrits ci-dessus auprès de la baie du Sud. Un triage à la main permet, à la condition de ne prendre que les portions les plus minéralisées du gîte, et quitte à perdre le reste, qui serait sans doute parfaitement exploitable, d'obtenir sans lavage un produit d'une teneur de 52 à 54 p. 100 de sesquioxyde de chrome. On a ainsi enlevé en un an de ce chantier 5.000 tonnes de minerai marchand, non sans gaspiller en outre beaucoup de fer chromé. Dans ces conditions, l'exploitation se solde encore par un bénéfice, malgré la charge d'un transport par chars à bœufs jusqu'à la mer, transport qui, à raison de 0 fr. 75 la tonne kilométrique, ne grève pas le prix de revient de moins de 6 francs par tonne, pour un minerai qui vaut, rendu à bord, 50 francs la tonne.

C'est dans les mêmes conditions économiques peu favorables que se poursuit l'exploitation de la mine voisine,

Digitized by Google

la mine Bellacoscia. Avant d'y parvenir, nous avons traversé le périmètre de la mine *Moracchini*, inexploitée, sur laquelle on trouve, comme nous l'avons mentionné, un bloc, peut-être en place, de fer chromé pur identique à celui des affleurements de la mine Tiebaghi dont il marque à peu près le prolongement, avec toutefois une légère inflexion vers le Sud ; quelques petites fouilles de recherches dans l'argile rouge qui recouvre, là comme partout, toutes les pentes douces du flanc de la montagne, y ont découvert différentes traînées de fer chromé en fragments irréguliers. Dans l'un des ravins qui découpent cette formation argileuse on trouve le fer chromé sous une forme fort intéressante, et assez exceptionnelle puisque c'est le seul point de la colonie où nous l'ayons rencontrée : cette forme est celle de galets roulés, arrondis, présentant à peu près la dimension d'un œuf de pigeon ; ils sont d'ailleurs très friables et tombent sous le moindre choc en grains sur les surfaces de séparation desquels se trouvent des enduits ferrugineux ; il ne paraît pas douteux que l'on soit là en présence de galets d'une roche à fer chromé, autrefois dure, qui a été démantelée, et dont les débris ont été roulés ; ces débris ont dû subir ultérieurement, au point où ils s'étaient déposés, des actions atmosphériques susceptibles de dissoudre les éléments, sans doute silicatés, qui cimentaient les différents grains de fer chromé, en n'en laissant comme résidu que l'oxyde de fer.

L'exploitation de la mine *Bellacoscia* se poursuit en tranchée dans l'argile rouge ; celle-ci était, comme pour les gisements voisins, recouverte, suivant une bande plus ou moins large, de menus débris de fer chromé ayant cette apparence spéculaire que nous avons déjà signalée. En pénétrant dans la masse de l'argile on a rencontré un gisement de fer chromé irrégulier, mais souvent puissant, associé à des formations argileuses variées.

Digitized by Google

La *fig.* 6 de la Pl. IV reproduit un croquis que nous avons relevé sur la face latérale de la tranchée d'un des chantiers, et donne une idée de l'allure de cette formation : si quelques traînées telles que A et B paraissent indiquer des dépôts alluvionnaires, la masse principale, avec ses proéminences et ses parties rentrantes, et avec ses différents éléments séparés par des pellicules d'oxyde de fer qui leur donnent souvent une certaine adhérence entre eux, paraît plutôt correspondre à une décomposition d'une roche chromifère en place, ou tout au moins de gros blocs charriés sur une faible distance ; le fer chromé est ici contigu à une masse assez puissante d'une argile blanche, très riche en magnésie, et tachée de points rouges d'oxyde de fer, qui arrête d'ailleurs l'exploitation. Le tout est recouvert d'un manteau de la formation ordinaire d'argile rouge, qui est parsemé de débris de fer chromé, et qui contient par places quelques rognons cobaltifères. C'est, rappelons-le, tout près de là qu'ont lieu les exploitations de cobalt que nous avons précédemment décrites.

D. — Gisements détritiques de fer chromé du groupe de la baie Ngo.

Au Sud-Est de Nouméa, les vallées de la rivière des Pirogues et de la rivière Ngo se montrent encore particulièrement riches en fer chromé, et des exploitations s'y sont poursuivies d'une façon continue depuis près de vingt ans.

Dans la première de ces vallées, elles étaient actives il y a quelques années (sur les mines Joséphine, Chrome-Rouge, etc.), mais aujourd'hui elles sont interrompues parce que les minerais les plus riches, minerais du type dit « chrome d'alluvions », sont épuisés, et parce que l'on n'a pas cru devoir entreprendre jusqu'ici l'exploitation des

Digitized by Google

minerais en roche, paraît-il assez riches, qui y sont encore connus; il ne reste qu'une exploitation aujourd'hui ouverte dans le bassin de la rivière des Pirogues, encore est-elle si voisine du bassin de la rivière Ngo que c'est par la vallée de celle-ci que ses produits sont évacués.

Dans cette dernière vallée il a également été fait déjà des extractions assez importantes, et les deux mines en activité au moment de notre passage n'étaient pas loin d'être épuisées. A la mine *14 Juillet*, située à 5 kilomètres de la mer sur la rive droite de la vallée, on a exploité, au milieu des argiles rouges, une sorte de banc irrégulier de « chrome d'alluvions » d'une cinquantaine de mètres de longueur et d'une largeur maxima de 40 mètres; il était constitué par des fragments juxtaposés de fer chromé très pur avec interposition de très peu d'éléments étrangers, si bien qu'il livrait du minerai brut à 54 et 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Après avoir épuisé ce banc, on a encore trouvé par places de petites traînées de minerai que l'on achève d'enlever; on s'assure en outre, en exécutant de distance en distance des sondages à la main, qu'il n'existe pas d'autres bancs semblables dans la couche d'argile qui est laissée au-dessus des serpentines compactes, et qui dépasse encore souvent 10 mètres d'épaisseur. Dans ces mêmes argiles on a rencontré à peu de distance un peu de minerai de cobalt dont on tente l'exploitation.

La mine *Georges Pile*, qui est située tout au fond de la vallée, dans le cirque où la rivière Ngo prend sa source, a comporté des travaux plus développés, dont l'examen est d'ailleurs instructif au point de vue du mode de formation du gisement; le minerai s'étageait le long de la pente assez raide de la montagne, entre les cotes 235 et 325, et sur une cinquantaine de mètres de largeur. Au sommet de la montagne, ou du moins à fort peu de distance de la crête en descendant vers le versant de la

Digitized by Google

rivière Ngo, on voit affleurer, au-dessous de la couche d'argile rouge qui recouvre le sol et au milieu des serpentines qui constituent le massif, une tête de roche chromifère constituée par des grains de fer chromé disséminés dans une pâte silicatée; descendant la pente et parcourant ainsi de haut en bas les travaux de la mine, on voit d'abord dominer, au-dessus de la serpentine en place, les blocs, à peine décomposés et légèrement friables, de cette roche chromifère, ils sont recouverts d'une faible épaisseur d'argile rouge stérile; plus bas, l'éboulis comprend à la fois des blocs serpentineux et des blocs chromifères, mais à ces blocs s'associent des fragments plus petits de roche chromifère qui sont suffisamment altérés pour que le fer chromé en soit aisé à séparer par lavage; le tout est d'ailleurs empâté dans une argile magnésienne grasse, bigarrée, dont certains lits sont riches en grains de fer chromé. Plus bas encore les blocs éboulés que l'on rencontre reposant sur la roche sous-jacente ne sont plus que des blocs de serpentine, généralement altérés, et transformés en une sorte d'argile magnésienne qui garde encore la couleur et la configuration de la péridotite serpentinisée, mais qui n'a plus aucune consistance; les blocs chromifères ne se retrouvent plus, même à l'état friable, mais ils font place à une traînée très riche en grains de fer chromé au sein de l'argile rouge, traînée dont l'épaisseur atteint par places 1 mètre et même plus, et dans laquelle l'argile renferme souvent plus de la moitié de son poids de grains de fer chromé. En continuant encore à descendre le flanc de la montagne, on voit cette traînée chromifère s'effiler, se bifurquer, et se perdre en quelques petits amas de moins en moins riches. Un tel gisement, que la *fig.* 7 de la Pl. IV représente, d'une manière schématique mais aussi fidèle que nous avons pu, manifeste, d'une façon qui n'est nullement douteuse à nos yeux, quelle a été sa genèse. Tan-

Digitized by Google

dis que l'érosion et la décomposition de la péridotite donnaient lieu à l'éboulement le long du flanc de la montagne de blocs serpentineux, les uns frais, les autres transformés, ou devant se transformer ultérieurement, en une pâte magnésienne, et à la formation d'un manteau d'argile rouge, les mêmes effets, s'exerçant sur la tête de roche chromifère que l'on voit en place, et qui semble avoir été particulièrement accessible aux actions destructrices, n'ont laissé intacts, ou à peu près, que quelques blocs entraînés à peu de distance et rapidement englobés dans l'argile, tandis que les autres se désagrégeaient : leurs matières silicatées étaient partiellement dissoutes et partiellement entraînées mécaniquement à plus ou moins longue distance, les grains inattaquables et lourds de fer chromé se précipitaient au contraire tels quels au milieu des éléments qui formaient l'argile rouge, et y constituaient une traînée qui, puissante au voisinage même du gisement de la roche mère, s'amincissait d'autant plus rapidement en descendant que le fer chromé, en raison de sa densité, se précipitait et se fixait plus vite. Ajoutons que la formation argileuse et magnésienne, loin d'être homogène comme elle le paraît à la surface, se montre toujours zonée et veinée de couleurs variées, correspondant sans doute à la présence dominante de tel ou tel métal dans les matériaux qui se déposaient ; le plus souvent elle est rouge ou jaune, mais parfois aussi on y relève des traînées colorées en vert pâle par un peu de nickel ou bien noircies par de l'oxyde de manganèse ; on y constate aussi la présence de traces d'oxyde de cobalt ; enfin de minces traînées de produits talqueux y sont fréquentes.

Ce gisement, dont l'exploitation est presque terminée aujourd'hui, a donné lieu à l'ouverture, sur toute la largeur de la traînée chromifère qui ne dépasse guère 50 à 60 mètres, d'une série de chantiers en gradins, qui, après

Digitized by Google

avoir enlevé la couche argileuse stérile, ont permis l'exploitation de toutes les parties chromifères friables. On a ainsi obtenu un minerai constitué de petits grains de fer chromé, cristaux de 1 à 2 millimètres de côté en général, empâtés d'argile en proportion de moitié à peu près. Dans ces conditions le complément indispensable de l'exploitation était un atelier de lavage ; il a été établi, à 3 kilomètres plus bas dans la vallée, en un point où l'eau était assez abondante pour suffire non seulement au lavage, mais encore à la production, au moyen d'une roue hydraulique, de la force motrice nécessaire. La mine est réunie à la laverie, et celle-ci l'est au bord de la mer, par deux sections de tramway, longues respectivement de 3 et 5 kilomètres, et qui ne sont munies que de rails en bois ; le transport du minerai s'y fait à l'aide de chevaux.

Le lavage comprend d'abord un criblage à la maille de 1/2 centimètre, à la suite duquel on rejette toutes les matières qui refusent de traverser cette maille, et qui ne peuvent contenir que du fer chromé impur, en raison de la finesse de son grain ; puis on procède à un débourbage sur une sorte de « round-buddle », auge circulaire à fond incliné dans laquelle tournent des palettes conduites par un arbre vertical, et qui est parcourue par un abondant courant d'eau ; une vanne permet de faire tomber de temps en temps les parties lourdes qui se rassemblent au fond, et qui, après égouttage, constituent le minerai pur, tenant souvent jusqu'à 55 p. 100 de sesquioxyde de chrome ; les parties entraînées par l'eau passent dans un long sluice en bois où elles déposent des produits mixtes qui sont relavés. La laverie, qui comprend trois round-buddle, peut laver environ 4 tonnes de minerai brut à l'heure et produire ainsi 24 à 25 tonnes de minerai lavé par journée de douze heures. L'exploitation, autrefois assez active, était en diminution marquée au moment de

Digitized by Google

notre passage, en raison de l'épuisement des ressources connues ; elle n'employait que 23 hommes en tout.

Un échantillon du minerai produit que nous avons analysé contenait :

Perte au feu		0,3
Soluble dans les acides.	Sesquioxyde de fer et alumine	3,8
	Magnésie	0,4
Insoluble	Silice	5,1
	Sesquioxyde de chrome	58,1
	Protoxyde de fer	27,6
	Magnésie et alumine	2,8

Il ne reste en activité actuellement, comme exploitation appartenant au bassin de la rivière des Pirogues, que la mine *Alice-Louise* (Voir la *fig.* 3 de la Pl. IV), située dans la vallée de la rivière Naporérédjeimé, non loin des sommets sur le versant sud-oriental desquels se trouvent les mines Bonne-Veine, la Tchaux, etc., et au pied d'un col derrière lequel coule la rivière Ngo; c'est d'ailleurs en franchissant ce col par un transporteur que les minerais de cette mine sont descendus au bord de la mer le long de la vallée de la rivière Ngo.

Le gisement de la mine Alice-Louise est le plus puissant des gisements de fer chromé d'origine détritique que nous ayons été à même d'examiner en Nouvelle-Calédonie; il est surtout remarquable par la hauteur verticale sur laquelle se rencontre le minerai, comme si les fragments entraînés par les eaux s'étaient précipités dans quelque gouffre profond ouvert sur leur passage. L'exploitation, qui a lieu au voisinage du thalweg de la vallée, s'est en effet développée en carrière à ciel ouvert jusqu'à 22 mètres de profondeur. Ouverte en 1895, elle se poursuit encore aujourd'hui avec une production de 2.500 tonnes par an; elle aurait livré depuis le début 30.000 tonnes de minerai, dont la teneur aurait varié de 50 à 52 p. 100.

Digitized by Google

Le gisement, comme nous l'avons dit, se trouve à peu de distance du thalweg d'une vallée qui, sans être large, n'est cependant pas étroitement encaissée, et les travaux se développent dans un sol dont la surface présente une pente relativement faible. Ce sol est entièrement constitué par un puissant dépôt d'argile rouge, recouvert, le plus souvent, de grains ferrugineux, mais parfois aussi, comme au point où l'exploitation a lieu, de fragments de fer chromé plus ou moins volumineux. En s'enfonçant dans le sol, on a d'abord rencontré au milieu de l'argile rouge des poches isolées de minerai en gros fragments; plus bas, mais toujours dans l'argile, dont la couleur varie d'ailleurs du brun au rouge et au jaune, apparaît une couche assez constante de grains noirs ferrugineux et manganésifères plus ou moins agglomérés en rognons; puis au-dessous viennent des traînées de fer chromé, en petits grains le plus souvent octaédriques; ces traînées affectent des formes peu régulières: tantôt elles sont de faibles dimensions et de formes allongées, groupées en assez grand nombre sur une hauteur de 2 à 3 mètres, comme le montre la *fig.* 8 de la Pl. IV; tantôt ce sont des masses plus puissantes. Plus bas la formation devient plus irrégulière encore, et complètement bigarrée; elle présente, d'une façon qui ne peut guère laisser de doutes sur l'interprétation à donner à cette apparence, l'apparence de blocs de serpentine plus ou moins roulés qui auraient subi sur place une décomposition complète, réduisant tous les éléments en produits de consistance argileuse et diversement colorés de brun, de rouge, de noir, de verdâtre, etc. Entre ces argiles bigarrées se développent et se ramifient des amas noirs de fer chromé, tantôt en grains absolument contigus qui semblent s'être déposés dans les intervalles des blocs rocheux qui devaient ensuite se transformer en argile, tantôt en fragments empâtés dans une plus ou moins grande quantité de produits silicatés

Digitized by Google

friables, paraissant provenir de blocs de roche chromifère qui auraient été transformés tout comme la serpentine.

Les quantités de fer chromé ainsi concentrées sont généralement suffisamment importantes pour justifier l'abatage du tout : on parvient de la sorte jusqu'à des profondeurs d'une vingtaine de mètres, en atteignant soit la serpentine compacte, soit un banc d'argile rouge que des sondages ont montré être stérile ; d'autres fois on s'arrête à une profondeur où l'épuisement des énormes fosses creusées par l'exploitation devient trop difficile.

C'est dans ce gîte, fort irrégulier, comme on peut en juger d'après ce que nous venons de dire, que se poursuit une exploitation non moins irrégulière ; elle comporte le creusement dans l'argile de fosses de formes variées, s'enfonçant par gradins dans tous les points où l'exploitation est rémunératrice, c'est-à-dire dans les points où l'on arrive à extraire au moins 1 mètre cube de minerai brut pour 3 ou 4 mètres cubes de stérile. L'exploitation est parvenue actuellement à 22 mètres de profondeur ; la nature grasse du terrain protège assez bien les excavations contre l'afflux des eaux courantes, et ce ne sont guère que les eaux de pluie qui s'y précipitent ; l'asséchement des gradins supérieurs est assuré par des tunnels ; mais, pour les gradins inférieurs, cela n'est plus possible, et ils ne restent découverts que lorsqu'il ne pleut pas trop. Le minerai, abattu à la pelle et à la pioche, est ensaché et remonté au niveau de la surface par un treuil à bras ; puis il est roulé par tramway, sur 800 mètres environ, jusqu'au pied d'un transporteur aérien qui lui fait franchir le col qui sépare la mine Alice-Louise de la vallée de la baie Ngo, par où se fait l'expédition du minerai, et où s'en fait le lavage à la faveur d'un cours d'eau suffisamment abondant et surtout suffisamment permanent. Le transporteur, long de 2.200 mètres, ne présente pas entre ses deux extrémités

Digitized by Google

une différence de niveau suffisante pour pouvoir être automoteur; il est actionné par une petite machine à vapeur placée à la laverie ; celle-ci assure, comme celle de la mine Georges-Pile, un simple débourbage du minerai brut, qui ne rend pas plus de 50 p. 100 en poids de minerai marchand, à une teneur variant de 51 à 52 p. 100. Le minerai lavé est descendu, par le tramway dont nous avons déjà mentionné l'existence, jusqu'à la baie Ngo, où il est embarqué.

La mine occupait au moment de notre passage, avec tous ses services accessoires, environ 55 ouvriers ; elle produisait en moyenne 220 tonnes par mois, soit à peu près 10 tonnes par jour de travail.

E. — Autres gisements de fer chromé.

Fréquents sont, sur toute l'étendue de la formation serpentineuse, les gisements de fer chromé d'origine détritique que nous avons rencontrés en parcourant la colonie, et fréquents aussi sont sans doute ceux qui seraient exploitables ; néanmoins, les seules exploitations en activité au moment de notre passage étaient celles du dôme de Tiebaghi, celles du groupe de la baie Ngo, celle de la baie Ouié et enfin celles des environs de la rivière de Pourina situées à une quarantaine de kilomètres au Nord de ces dernières.

Après avoir donné quelques indications sur les premières d'entre ces exploitations, qui sont de beaucoup les plus importantes, puisque celles des deux derniers groupes n'ont pas produit ensemble en 1901 plus de 1.500 tonnes de minerai, nous mentionnerons différents autres gisements que nous avons pu examiner; cela montrera bien que, si le fer chromé est particulièrement abondant dans deux massifs qui sont précisément riches aussi en cobalt, à savoir le massif du dôme de Tiebaghi, et le massif qui

Digitized by Google

se développe en étoile entre les vallées de la rivière des Pirogues, de la rivière Ngo, des différents ruisseaux qui se jettent dans la baie du Sud, et de la rivière des Lacs, il existe également, et non pas seulement à titre de minéral intéressant au point de vue géologique, mais bien comme minerai éventuellement exploitable, dans beaucoup d'autres points ; et cela fera voir en même temps qu'il peut également se rencontrer dans les serpentines riches en nickel.

Nous rappelons d'abord que nous avons signalé la présence du chrome en roche, peut-être susceptible d'être exploité, à Saint-Vincent dans une vallée où les gisements de nickel sont nombreux, et près de Bourail tout à côté de la mine de nickel Beau-Soleil, et que M. Garnier en supputait l'exploitation au mont Dore dans le massif même où le minerai de nickel a été trouvé pour la première fois ; l'exploitation du fer chromé a d'ailleurs été tentée autrefois dans ce massif.

D'autre part, nous mentionnerons que nous avons trouvé du fer chromé en abondance dans les sables de la petite rivière Pouendou près de Népoui, provenant apparemment de quelque gisement plus ou moins important, et que, dans l'une des carrières aujourd'hui abandonnées de la mine la Dorée à Kouaoua, on avait rencontré un filon de fer chromé dont il avait été abattu quelques beaux blocs de minerai. En parcourant les régions riches en nickel de la haute vallée de la Ouenghi, nous avons observé, dans l'une des traînées relativement peu fréquentes d'argile rouge qui se rencontrent dans ce massif où les pentes des montagnes sont fort raides, un dépôt de fer chromé du même type que ceux que l'on exploite sous le nom de chrome d'alluvions ; enfin, auprès de la Dumbéa, nous avons vu poursuivre des recherches pour nickel, pour cobalt et pour chrome sur le même périmètre, et, si elles n'avaient pas abouti à des résultats satisfaisants, elles

Digitized by Google

avaient néanmoins montré l'existence simultanée de quantités notables de minerais des trois métaux.

F. — Situation économique des exploitations de fer chromé.

Les quelques détails que nous venons de donner montrent combien sont diverses les conditions économiques dans lesquelles se trouvent les différents gisements que nous avons signalés : que le fer chromé s'y rencontre en roche ou sous la forme d'éléments détritiques, les frais d'abatage sont très variables avec la puissance et la régularité du gîte, ils sont d'ailleurs toujours notablement plus faibles dans le deuxième cas que dans le premier ; les frais de lavage sont à ajouter aux frais d'abatage lorsque le minerai n'est pas assez pur pour être marchand tel quel, c'est-à-dire lorsqu'il ne tient pas au moins 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Les frais d'extraction proprement dite n'existent généralement point, ils sont remplacés, comme dans presque toutes les exploitations de la colonie, par des frais de descente au bord de la mer, frais qui, grâce à l'emploi de plans inclinés aériens, sont assez faibles ; il faut d'ailleurs y ajouter les frais d'ensachage. Enfin un élément capital du prix de revient est constitué par les frais de transport du pied de la mine jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai : ceux-ci comprennent presque toujours, d'une part, un trajet de plusieurs kilomètres par voie de terre et, d'autre part, un chalandage ; ces dépenses varient naturellement du tout au tout avec la situation géographique du gisement.

Malgré les variations que subissent tous ces éléments du prix de revient, nous fournissons à titre d'indication les quelques chiffres qui suivent et qui sont relatifs à l'exploitation du « chrome d'alluvions ». Pour les mines de fer chromé en roche nous n'avons aucune donnée :

Digitized by Google

l'exploitation n'en a été tentée que rarement et jamais avec un succès durable, même au début alors que le minerai valait à peu près le double de ce qu'il vaut aujourd'hui, mais aussi alors que les conditions générales d'exploitation étaient plus onéreuses. Il semble cependant que l'on puisse dire qu'à moins de conditions réellement favorables au point de vue du lavage du minerai (installation d'une laverie travaillant dans des conditions économiques et donnant un bon rendement) et du transport (création d'une voie ferrée dont les frais de premier établissement ne seraient pas trop élevés et pourraient être répartis sur un tonnage très important), l'exploitation d'un minerai en roche, qui n'aurait pas à l'état de tout venant une teneur commerciale, n'apparaît guère comme devant être rémunératrice. Les frais d'abatage seront en effet toujours assez élevés, d'autant plus que l'on manque de bons mineurs et que l'on est obligé d'avoir recours à des mineurs australiens que l'on paie fort cher ; s'ils devaient se rapporter à un minerai ne rendant en fer chromé marchand que moitié de leur poids, comme cela a été le cas pour certaines tentatives, et cela après une dépense plus ou moins importante de broyage et de lavage, le prix de revient augmenterait immédiatement dans une large proportion. Si, au contraire, on peut extraire immédiatement, d'un amas ou d'un filon d'une puissance suffisante pour éviter des travaux au stérile sérieux, du minerai marchand qu'il n'y ait qu'à expédier, il semble qu'une exploitation doive pouvoir prospérer, et il est vraisemblable que pareille tentative sera faite à plus ou moins bref délai sur les beaux affleurements que nous avons signalés.

Dans les gisements dits « d'alluvions », où l'exploitation ne comporte que des travaux de terrassement dans des terres de consistance argileuse, les frais d'abatage sont généralement faibles, bien que la dépense d'abatage

Digitized by Google

du minerai proprement dit soit chargée des frais correspondant à l'enlèvement des terres de recouvrement et des parties stériles entre lesquelles se trouvent les traînées riches. En pratique on n'hésite pas à abattre 3 ou 4 mètres cubes de ces terres pour extraire 1 mètre cube de minerai, on va même parfois jusqu'à 5 ou 6 mètres cubes de stérile pour 1 de minerai; les frais d'abatage du mètre cube variant entre 1 et 2 francs, on voit que l'abatage du minerai peut coûter en moyenne de 5 à 8 francs par mètre cube. Exceptionnellement un tel mètre cube de minerai brut se trouve être marchand tel quel, il constitue alors un poids de 3 à 4 tonnes de fer chromé ; le plus souvent il doit être lavé et peut rendre de 1 à 2 tonnes de minerai marchand. Les frais d'ensachage et de descente jusqu'au pied de la mine sont très variables, ils représentent, comme pour les minerais de nickel et de cobalt dont nous avons parlé ci-dessus, assez peu de chose comme frais de main-d'œuvre ; mais ce qui intervient surtout, c'est l'amortissement des installations, et celui-ci doit souvent être réparti sur un petit nombre de milliers de tonnes, quand le gisement est peu étendu, comme c'est le cas pour plus d'un de ces gisements de fer chromé; en comptant une charge moyenne de 10 francs par tonne de minerai marchand tant pour les frais courants que pour l'amortissement et l'entretien des installations, on est, à notre avis, à peu près dans la moyenne. Le lavage du minerai, lorsqu'il a lieu, comporte des frais de main-d'œuvre notables, fréquemment des dépenses de combustible (généralement du bois que l'on peut se procurer sur place à bas prix), et une charge d'amortissement souvent importante, surtout lorsque l'on est amené à dépenser plusieurs dizaines de milliers de francs (nous avons déjà mentionné combien est élevé le prix de la moindre installation mécanique) pour l'installation d'une modeste laverie. Il est donc

Digitized by Google

assez rare que le lavage revienne à moins de 10 francs par tonne environ. Quant au transport à la mer, s'il a lieu par les routes de terre, qui sont le plus souvent dans un état d'entretien déplorable, il ne coûte pas moins de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique ; si, au contraire, il a lieu par tramway, les frais courants en sont très réduits, aux dépens d'une charge d'amortissement qui, évaluée par tonne, varie en raison inverse de la quantité de minerai à extraire ; en reprenant les chiffres que nous avons déjà donnés, de 15 à 20.000 francs par kilomètre, comme représentant les frais d'installation d'un tramway, on voit qu'il n'y a intérêt à la création d'un tramway que lorsqu'on doit extraire plusieurs dizaines de milliers de tonnes. Enfin les frais de chalandage jusqu'au bateau qui doit emporter le minerai représentent, nous l'avons dit déjà, de 3 à 5 francs par tonne.

Dans ces conditions le prix de revient par tonne de minerai marchand peut varier, pour une exploitation modeste placée dans des conditions moyennes, entre les limites suivantes :

Abatage (par tonne de minerai marchand).	5 à 10	francs
Frais d'ensachage et de descente.....	10	—
Frais de lavage, s'il y a lieu.....	10 à 15	—
Frais de transport et de chalandage.....	10	—

Le prix d'achat en Nouvelle-Calédonie des minerais de chrome variant actuellement entre 50 et 60 francs la tonne, suivant la teneur, on voit que, pour une exploitation astreinte au lavage du minerai, il reste peu de marge pour réaliser un bénéfice, à moins que des conditions de gisement favorables ne permettent d'abaisser les frais spéciaux, ou de diminuer les charges d'amortissement par une répartition des dépenses sur un grand nombre de milliers de tonnes.

Ce dernier point est, à notre avis, un de ceux qui ne

Digitized by Google

devraient pas être perdus de vue, mais qui l'est trop souvent : il y aurait fréquemment intérêt pour le propriétaire d'une mine à chercher à en tirer tout ce qu'elle peut donner, en l'aménageant avec soin de manière à exploiter non pas seulement une petite région particulièrement riche, mais encore les autres parties qui, bien que moins favorisées par les conditions naturelles, pourraient être prises avec profit par ce seul fait qu'une partie des installations serait déjà payée par l'exploitation de la portion la plus riche, et que d'autres installations, telles que celles de moyens de transport économiques, seraient justifiées par la perspective de leur utilisation pour un tonnage suffisant. Il faudrait, nous sommes encore une fois conduit à le répéter, que les exploitations minières fussent précédées d'une étude un peu sérieuse du gisement, puis entreprises et poursuivies avec plus de prévoyance qu'elles ne le sont généralement, et cela par un concessionnaire soucieux d'exploiter en bon père de famille la richesse qui lui a été concédée, plutôt que par un amodiataire à court bail qui cherche seulement à réaliser dans le plus court délai possible un certain bénéfice.

Quant aux débouchés du fer chromé, ils paraissent assez bien assurés et, autant que l'on peut prévoir quelque chose au sujet d'un minerai dont les gisements actuellement exploités sont peu nombreux, sa valeur paraît appelée à se maintenir aux environs du chiffre qu'elle atteint actuellement.

Lorsque, il y a quarante ans bientôt, M. Garnier songeait le premier à l'utilisation du fer chromé de Nouvelle-Calédonie, il en fixait la valeur à 200 francs la tonne rendue en France, et indiquait qu'il pourrait en être vendu plusieurs milliers de tonnes par an ; à cette époque les usages du fer chromé étaient à peu près restreints à la fabrication des

Digitized by Google

produits chimiques. En 1875, M. Heurteau évaluait à 4.000 tonnes la consommation du fer chromé en France et à 150 ou 160 francs la tonne la valeur qu'aurait sur le marché européen le minerai de Nouvelle-Calédonie. En 1880, lorsque ont eu lieu les premières exploitations sérieuses, les conditions du marché étaient à peu près les mêmes, et la statistique officielle fixe à 100 francs la valeur sur place de ce minerai, qui était grevé de 50 à 60 francs de fret jusqu'en Europe.

Depuis lors, la demande de fer chromé s'est notablement accrue, non seulement en raison d'une augmentation de la consommation des chromates comme oxydants, de l'alun de chrome et des produits colorants à base de chrome, mais surtout en raison de son double emploi dans la métallurgie à la fois pour produire le ferro-chrome nécessaire à la fabrication des aciers durs au chrome (pour blindages, obus de rupture, aciers outils, etc.), et pour la fabrication de certaines soles de fours basiques. On consomme actuellement, croyons-nous, dans le monde entier, environ 20.000 à 25.000 tonnes de fer chromé riche pour la fabrication des produits chimiques, plusieurs milliers de tonnes de ferro-chrome, tenant aux environs de 70 p. 100 de chrome métal, pour la fabrication des aciers durs, et un assez grand nombre de milliers de tonnes de fer chromé relativement impur pour la fabrication des soles.

A cet accroissement de consommation a correspondu l'ouverture de différentes exploitations, et un abaissement des prix. La valeur du fer chromé calédonien sur place, évaluée par la statistique de l'exportation, s'est rapidement abaissée de 100 francs la tonne (en 1880) à 60 francs (en 1894), et s'est depuis lors maintenue assez régulièrement entre 50 et 60 francs. Le fer chromé vaut actuellement en Europe aux environs de 120 francs la tonne pour une teneur de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome. Au moment de notre séjour dans la colonie, les marchés y

Digitized by Google

étaient conclus sur les bases suivantes pour le minerai rendu sous palans et ensaché : la teneur minima à laquelle le minerai était accepté était celle de 50 p. 100 de sesquioxyde de chrome, la tonne était payée, suivant les conditions de détail des marchés, de 48 à 50 francs; d'autre part, une plus-value de 2fr,50 par tonne était accordée pour chaque unité pour cent de sesquioxyde de chrome en plus de 50.

Ce chiffre de 50 p. 100, regardé comme nécessaire pour la fabrication de certains produits chimiques, n'est pas une limite inférieure indispensable pour que le fer chromé soit utilisable pour la fabrication des ferro-chromes par exemple, mais c'est celle qui est pratiquement fixée actuellement par tous les marchés en Nouvelle-Calédonie, et l'on ne peut guère espérer la voir s'abaisser notablement, étant donné que le minerai est ensuite grevé d'un fret presque égal à sa valeur sur place. D'ailleurs, pour un minerai relativement facile à trier et à laver, comme le fer chromé calédonien, ce n'est, pour l'amener à cette teneur, qu'une question de soin dans l'exploitation et de création d'installations de lavage, peu compliquées d'ailleurs, puisque, comme nous l'avons indiqué ci-dessus, le minerai lourd contenu dans les gîtes, soit en roche, soit d'alluvions, paraît être du fer chromé très riche en chrome. Quant aux impuretés qui le souillent, nous avons déjà dit que, dans les gîtes dits d'alluvions, ce sont surtout des pellicules d'oxyde de fer et des traces d'argile rouge, qui, rappelons-le, est composée surtout d'oxyde de fer, de magnésie et d'un peu d'argile, et que, pour les gisements en roche, ce sont des silicates alumino-magnésiens. Diverses analyses qui ont été publiées montrent que, pour les minerais enrichis, ces impuretés se réduisent surtout à de la silice et à de l'oxyde de fer. M. Garnier donne dans son mémoire de 1867 (*), pour un minerai de

(*) *Loc. cit.*, p. 83.

Digitized by Google

choix, l'analyse que nous reproduisons ci-dessous avec le n° 1 ; nous en rapprochons les analyses que nous avons faites et que nous avons citées ci-dessus ; elles se rapportent : le n° 2, à un bel échantillon de fer chromé en roche, sensiblement pur, ramassé sur l'affleurement de la mine Anna-Madeleine (baie du Sud) ; le n° 3, à un échantillon de fer chromé d'alluvions, lavé, produit par la mine Georges-Pile (baie Ngo), et le n° 4, à un échantillon de minerai impur (petits grains de fer chromé noyés dans une gangue silicatée) provenant de la mine Chromière, près de Saint-Vincent.

	1	2	3	4
Sesquioxyde de chrome....	61,333	68,60	58,10	52,90
Protoxyde de fer.....	30,6	17,79	27,60	29,10
Alumine.....	0,114	3,00	3,80	4,50
Magnésie	0,012	11,10	3,20	8,60
Silice.....	4,625	»	5,10	4,20

On comprend par là que les minerais actuellement produits et connus en Nouvelle-Calédonie, avec leur teneur élevée en chrome et leur faible proportion d'impuretés en dehors du fer, soient très appréciés à la fois pour la fabrication des produits chimiques et pour celle des ferrochromes ; leur état pulvérulent les rend moins propres à la fabrication des soles de fours basiques, où l'on n'emploie qu'exceptionnellement des pisés et des briques artificielles, préférant généralement les blocs naturels.

Il nous reste à donner quelques indications sur les concurrents de la Nouvelle-Calédonie pour l'approvisionnement du monde en fer chromé.

D'après les tableaux statistiques publiés dans *The Mineral Industry*, les quantités de fer chromé exploitées dans les dernières années jusqu'en 1900 par les différents pays auraient été les suivantes :

Digitized by Google

NÉES	BOSNIE	CANADA	GRÈCE	NOUVELLE-CALÉDONIE	TERRE-NEUVE	NOUVELLE-GALLES du Sud	NORVÈGE	RUSSIE	TURQUIE (Asie Mineure)	ÉTATS-UNIS	TOTAUX
895	707	2.882	2.740	8.014	44	4.207	190	21.014	21.050	1.578	62.516
896	443	2.124	1.600	16.018	1.081	3.914	Néant	6.682	20.187	713	52.662
897	396	2.392	563	9.054	3.084	3.433	Néant	13.433	11.551	152	44.058
898	458	1.833	1.367	14.900	657	2.145	Néant	15.467	?	102	36.329
899	200	1.796	4.386	12.480	717	5.327	41	19.146	4.538	102	48.733
900	100	2.118	5.600	10.474	Néant	3.338	165	18.283	9.749	Néant	49.777

Cette statistique n'est peut-être pas absolument complète, spécialement en ce qui concerne la Turquie d'Asie, où une partie importante du minerai exploité échapperait aux droits et en même temps à la statistique.

Quoi qu'il en soit, la Nouvelle-Calédonie a été pendant toutes ces dernières années l'un des deux ou trois plus importants, lorsqu'elle n'était pas le plus important, des pays producteurs de fer chromé, et sa production a augmenté encore de plus de moitié de 1900 à 1901 (17.649 tonnes en 1901) pour retomber, il est vrai, à 10.281 tonnes en 1902; elle fournit à elle seule environ le quart de la consommation totale du monde.

Il semble, d'après les renseignements très incomplets que nous possédons, que ce ne soit qu'en Asie Mineure et dans l'Oural que l'on trouve des gisements de fer chromé qui soient dans des conditions naturelles comparables à celles des gisements de la Nouvelle-Calédonie; si ces derniers ont le désavantage de leur éloignement et des conditions industrielles peu favorables du pays, ceux de l'Oural sont astreints à de longs transports par voie de terre, et ceux de l'Asie Mineure, situés dans un pays où les entreprises industrielles sont singulièrement malaisées à conduire d'une façon régulière, ont eux aussi leurs difficultés spéciales; d'autre part, si pour la Nouvelle-Calédonie on ne peut guère espérer voir le fret s'abaisser encore beaucoup, il y aurait beaucoup à faire pour remédier aux difficultés résultant de la situation indus-

Digitized by Google

trielle générale de la colonie, comme nous le ferons ressortir dans ce qui suit.

Nous croyons avoir suffisamment montré combien nombreux sont les gisements de fer chromé en Nouvelle-Calédonie, combien beaucoup d'entre eux sont favorisés par les conditions mêmes de gisement, et combien il serait possible d'en tirer un meilleur parti le jour où on les exploiterait avec des vues plus larges.

Nous ne doutons donc pas que l'industrie du fer chromé, qui a pris un beau développement au cours de ces dernières années et qui a représenté un chiffre d'affaires de plus de un demi-million, atteignant même près de un million en 1901, ne soit appelée à un essor plus large, et ne puisse, pendant de longues années encore, apporter un important appoint à la prospérité de l'industrie minière de la colonie.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

LES MINERAIS DE FER.

A. — Indications générales.

Nous ne pouvons pas terminer ce qui a trait aux minerais associés à la grande formation serpentineuse de la Nouvelle-Calédonie sans faire mention des quantités énormes de minerais de fer qui sont associées à cette formation ; leur abondance ne saurait passer inaperçue aux yeux de ceux qui circulent dans la colonie, et aussi bien M. Garnier que M. Heurteau y ont consacré une partie de leurs études sur les richesses minérales de la colonie.

M. Garnier, dans son mémoire de 1867 (*), s'exprimait ainsi : « Lorsque l'on voit ces montagnes entières de fer hydroxydé s'élever au bord de la mer, dans le fond de ports sûrs, on se demande pourquoi les navires du commerce qui quittent toujours la Nouvelle-Calédonie sur lest ne viennent pas chargés de ce minerai, qui peut avoir une valeur assez élevée » ; il ajoutait que l'essai par voie sèche de ce minerai avait donné un culot d'une fonte blanche assez tenace indiquant une teneur de 51,30 p. 100 de fer ; il mentionnait enfin que le minerai tient toujours, disséminée dans sa masse, une certaine quantité de chromate de fer.

M. Heurteau (**) signalait la présence en Nouvelle-

(*) *Loc. cit.*, p. 73.
(**) *Loc. cit.*, p. 382 et suiv.

Digitized by Google

Calédonie du fer oxydé et hydroxydé sous diverses formes, d'abord au milieu des terrains anciens du Nord de l'île, et surtout dans les serpentines : il notait la forte teneur en fer des argiles magnésiennes produites par la décomposition des serpentines, mais s'arrêtait uniquement aux amas de blocs scoriacés de fer hydroxydé chromifère que l'on rencontre sur le flanc des montagnes. Faisant observer qu'on ne peut songer à installer des hauts fourneaux et à fondre le minerai sur place, et constatant que l'Australie ne peut lui offrir un débouché, et que, d'autre part, « un minerai de fer, quelles que soient sa richesse et sa pureté, ne peut supporter les frais de transport jusqu'en France que s'il possède quelque propriété spéciale qui le fasse rechercher par les usines pour être employé par elles en quelque sorte comme réactif et mélangé à d'autres minerais », il insistait sur ce fait que les minerais de la Nouvelle-Calédonie qu'il avait fait analyser en France tenaient des proportions très notables de chrome, et il concluait qu'il serait intéressant de faciliter des essais d'emploi en France du minerai chromifère de la Nouvelle-Calédonie.

Nous n'avons pas connaissance que de tels essais aient jamais été faits, et, si l'on a souvent parlé, depuis lors, des richesses considérables que représentent ces amas de minerai de fer, on n'a jamais rien fait pour tenter leur mise en valeur ; il a seulement, à une certaine époque, été pris des permis de recherches pour minerai de fer sur des étendues considérables au voisinage de la baie du Sud, dans un but qui était vraisemblablement tout autre que celui d'y faire des recherches ou d'étudier sérieusement l'utilisation des minerais qui s'y rencontrent.

Bien que nous ne voyions pas pour le moment, et même pour un avenir assez lointain, la possibilité de tirer un parti quelconque de ces minerais, nous en décrirons brièvement les gisements.

Digitized by Google

Le fer ne constitue, en somme, qu'un élément presque secondaire des péridotites et des roches serpentineuses auxquelles elles donnent naissance, puisque l'analyse n'y décèle que de 5 à 12 p. 100 de sesquioxyde de fer, soit seulement de 3,5 à 8 p. 100 de fer métallique, alors que la magnésie constitue de 3 à 4 dixièmes du poids total de ces roches, et la silice de 4 à 5 dixièmes; mais le fer se concentre très fréquemment sous des formes que nous pouvons ramener à trois types distincts : les blocs scoriacés d'hématite rouge, les grains d'hématite plus ou moins hydratée, et les amas de sesquioxyde de fer hydraté pulvérulent associé à de la silice, de l'argile et de la magnésie, que nous désignons sous le nom d'argiles rouges.

B. — Description des principaux types de minerais.

Les blocs scoriacés d'hématite rouge se rencontrent, avec des dimensions très variables, sur le flanc et sur les crêtes des massifs de péridotite, et parfois jusqu'à leur pied. Ils sont extérieurement d'une coloration foncée et mate due aux actions atmosphériques; brisés, ils donnent une cassure irrégulière à aspect bleu métallique, quelquefois à reflets rouges, et leur poussière est rouge; ils sont peu ou pas magnétiques, et l'analyse montre qu'ils sont essentiellement constitués d'hématite rouge ou sesquioxyde de fer anhydre. Leur forme est irrégulière, et ils se montrent caverneux ou vacuolaires dans toute leur masse, mais la matière dans laquelle s'ouvrent les vacuoles est de l'hématite dure et compacte; leurs dimensions varient de celle du poing, et même moins, à une fraction importante de mètre cube; les plus gros blocs se rencontrent généralement au sommet des montagnes ou au voisinage des sommets; ils sont tout particulièrement abondants sur les plateaux et sur les pentes douces recouvertes

Digitized by Google

d'épais manteaux d'argile. Leur présence est en particulier si constante sur les crêtes que, depuis des temps reculés, les Canaques ont coutume de s'en servir pour élever sur les crêtes, aux croisements des sentiers, des pyramides ou des amas de ces blocs servant à la fois de repères et de fétiches. Nous avons noté la présence d'amas particulièrement puissants de ce genre de minerais sur les pentes douces que suit la route de Nouméa à Prony pour descendre vers Prony, dans le massif du mont Kougouhaou, à la baie de Bâ, au dôme de Tiebaghi, et même sur presque toutes les montagnes de la formation serpentineuse. Nous ignorons d'ailleurs complètement quel peut être le développement de ces gisements en profondeur, puisque nous ne pouvons même pas dire si les blocs que l'on rencontre sont uniquement des blocs volants, ou si certains d'entre eux ne seraient pas les têtes de filons ou d'amas.

Le mode de formation qu'il convient d'attribuer à ces blocs d'hématite est, en effet, loin d'être certain : M. Heurteau, rapprochant la grande abondance de ces blocs tout autour de la baie du Sud de l'existence encore actuelle de sources thermales dans la région, déclare que les minerais de fer paraissent y avoir été déposés par des sources minérales (*); d'autre part, il indique que les blocs de fer de l'île Ouen pourraient bien provenir de la destruction du chapeau ferrugineux d'un filon d'euphotide. Nos observations personnelles, qui, en dehors de l'examen même des gîtes de nickel, cobalt et chrome, et surtout des gîtes exploités ou vraisemblablement exploitables, ont nécessairement dû être très restreintes, faute de temps, ne nous permettent pas de présenter d'argument décisif à l'appui de l'une ou de l'autre de ces théories ou de toute autre. Nous aurions cependant, pour notre part, beau-

(*) *Loc. cit.*, p. 383.

Digitized by Google

coup de peine à admettre que ces énormes quantités de blocs d'hématite puissent provenir de la simple altération superficielle d'une partie des roches de la formation serpentineuse : c'est là une idée qui se présente immédiatement à l'esprit, nous en convenons, mais, en examinant les choses de plus près, on reconnaît qu'il est beaucoup plus vraisemblable que ce soient les argiles rouges qui représentent celui des éléments de la décomposition actuelle des péridotites où s'est concentré le fer qui y était contenu : et il nous paraît bien difficile d'admettre que des roches dont la teneur moyenne est de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, avec une densité voisine de 3, aient pu, en perdant leurs éléments essentiels, silice et magnésie, et sans l'intervention d'importants phénomènes métamorphiques, donner naissance à des blocs souvent énormes ayant une densité apparente (cavités comptées dans le volume) de 4 à 5 et constitués, jusqu'à concurrence de 80 à 90 p. 100 en poids, par du sesquioxyde de fer. Une telle transformation ne serait possible qu'en supposant un déplacement complet du fer avec dissolution de cet élément, ce qui revient à l'hypothèse de la formation par des sources minérales sur laquelle nous reviendrons. M. Heurteau invoque, il est vrai, non pas la décomposition des péridotites, qu'il désignait sous le nom de serpentines, mais celle de filons d'euphotide; mais, d'une part, nous n'avons précisément pas rencontré de filons d'euphotide dans les points où les blocs d'hématite sont le plus abondants, et, d'autre part, si l'euphotide peut contenir des pyroxènes tenant plus de 8 à 9 p. 100 de sesquioxyde de fer, la magnésie est vraisemblablement toujours dominante dans ces pyroxènes comme elle l'est dans tous les silicates ferro-magnésiens que nous avons rencontrés en Nouvelle-Calédonie, et, en outre, la silice est d'autant plus abondante qu'elle apparaît aussi dans les feldspaths ; il en résulte que les raisons que nous donnons ci-dessus

Digitized by Google

pour ne pas admettre que les hématites en question proviennent de l'altération de péridotites nous paraissent tout aussi sérieuses pour n'en point faire chercher l'origine dans la simple décomposition superficielle de roches moins basiques, mais peut-être un peu plus ferrugineuses, qui s'y rencontreraient en filons. Nous ne croyons pas d'ailleurs que de semblables formations d'hématite aient jamais été reconnues pour avoir une pareille origine ; les blocs en question diffèrent en effet essentiellement de tout ce que l'on rencontre d'habitude dans les chapeaux de fer des filons, même lorsque ceux-ci sont constitués par des roches ou des minerais riches en fer.

L'hypothèse suivant laquelle ces minerais de fer auraient été déposés par des sources minérales, chaudes ou non, serait assez séduisante, d'autant plus qu'on trouve parfois ces blocs ferrugineux groupés autour de crevasses ou de cheminées plus ou moins circulaires s'ouvrant dans les argiles, et dans lesquelles on pourrait songer à voir la trace des émissaires de sortes de geysers dont les eaux auraient contenu le fer en dissolution. Mais l'aspect même de ces minerais, qui, bien que présentant dans leur masse de nombreuses vacuoles, sont en somme formés d'hématite compacte et ne sont nullement concrétionnés, est loin de confirmer pareille hypothèse, et nous n'avons relevé nulle part, comme pour les minerais de nickel et pour ceux de cobalt, des apparences accusant nettement le caractère de dépôts de sources, tels que ceux que nous voyons actuellement se former sous nos yeux.

Nous avons dit au contraire que, du moins en certains points (dôme de Tiebaghi, par exemple), les relations de gisement entre l'hématite et le fer chromé nous ont fait supposer que les blocs de l'un et de l'autre minerai provenaient d'un même gisement, amas ou filon, constitué originairement de fer chromé et de magnétite, avec ou sans interposition de gangue, et que les blocs caverneux

Digitized by Google

d'hématite représenteraient simplement les chapeaux plus ou moins rongés et oxydés des amas de magnétite ; nous avons en outre indiqué à l'appui de cette manière de voir que les corrosions extérieures de ces blocs nous ont paru parfois indiquer la forme d'anciens cristaux octaédriques de magnétite, qu'on retrouve des fragments attirables à l'aimant au sein de ces blocs, et enfin que l'attaque par l'acide chlorhydrique laisse inattaqués des grains de fer chromé qu'il serait difficile de regarder comme ayant également été déposés par des eaux minérales. Tout cela nous porte à attribuer la formation du gisement primitif d'où dérivent ces blocs à une ségrégation ignée beaucoup plutôt qu'à des sources minérales.

Les quelques analyses qui suivent montrent entre quelles limites varie la composition de ces hématites : les deux premières d'entre elles ont été exécutées à l'École des Mines de Paris, par M. Moissenet, sur des échantillons rapportés par M. Heurteau (*), la troisième a été faite au laboratoire des forges de Saint-Nazaire sur un échantillon de M. Garnier et que celui-ci considérait comme du tout venant (**), la quatrième se rapporte à un échantillon typique que nous avons recueilli à la baie Bâ au voisinage du gisement de cobalt décrit ci-dessus et que nous avons analysé au laboratoire de l'École des Mines de Saint-Étienne.

(*) Heurteau, *loc. cit.*, p. 386.

(**) Garnier, *Mémoire sur les gisements de cobalt, de chrome et de fer à la Nouvelle-Calédonie* (*Société des Ingénieurs civils de France*, 1887, 1er semestre, p. 266).

Digitized by Google

	1	2	3	4
Silice	5,60	7,60	15,20	1,45
Acide titanique			0,80	
Peroxyde de fer	69,60	73	68	89,2
Oxyde rouge de manganèse.	2	0,60	2,08	traces
Oxyde vert de chrome	5,33	2,85	2	6,4
Alumine	traces	traces	1,10	0,7
Chaux	—	—	0,10	0,4
Magnésie	—	—	0,10	traces
Acide phosphorique	non dosé	non dosé	0,06	0,157
Chlorure de sodium	tr. sensibl.	0,40	—	—
Acide sulfurique	0,60	0,70	traces	0,092
Perte par calcination	16,60	14,30	10,20	1,45

Nous ajouterons, en ce qui concerne le dernier échantillon, qu'il semblait parfaitement pur de tout mélange d'argile ou d'autres matières étrangères, qu'il donnait une cassure franche d'un bleu métallique, et qu'il se réduisait en une poussière rouge. Attaqué par l'acide chlorhydrique concentré et chaud, il laissait un résidu de 5,5 p. 100 constitué essentiellement de silice et de fer chromé ; son analyse élémentaire pourrait être représentée ainsi qu'il suit :

Hématite rouge	88,1 p. 100
Fer chromé	3,3 —
Oxyde de manganèse	traces
Oxyde de chrome soluble dans l'acide chlorhydrique.	4,2 p. 100
Silice, acide titanique, argile, chaux, etc.	2,55 —
Humidité	1,45 —

Les chiffres précédents montrent que les hématites de Nouvelle-Calédonie constitueraient de bons et riches minerais de fer, puisque leur teneur varie de 50 à 60 p. 100 de fer métallique ; elles présentent en outre la particularité d'être chargées de chrome.

A côté des gros blocs d'hématite on rencontre, sur les pentes des massifs serpentineux qui ne sont pas trop

Digitized by Google

abruptes pour empêcher la formation de tout dépôt le long de ces pentes, des lits souvent très épais et extrêmement étendus de grains de minerai de fer de la grosseur d'un pois a peu près; on a souvent désigné cette catégorie de minerais sous le nom de fer pisolithique, nom que nous ne croyons pas devoir adopter, car ces grains n'ont des fers pisolithiques connus dans nos régions que la dimension, n'en ayant ni la forme, ni l'aspect extérieur, ni la composition. Rugueux à la surface et recouverts d'une couche d'un millimètre environ de fer hydroxydé plus ou moins pulvérulent, ils se montrent intérieurement constitués d'hématite rouge et paraissent très évidemment être des débris de blocs d'hématite, descendus généralement plus bas sur les pentes de la montagne que les blocs intacts, et ayant, du fait de leur division, subi plus qu'eux l'effet de l'air humide qui a transformé extérieurement l'hématite rouge en hématite brune.

L'analyse d'un échantillon de ces grains ferrugineux provenant des pentes du massif de péridotite de la mine Hasard à Tomo nous a donné les résultats suivants:

ANALYSE IMMÉDIATE

Perte au feu			8,8
Insoluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	16,2	19,2
	Alumine	1,28	
	Sesquioxyde de fer	0,57	
	Oxyde rouge de manganèse	0,9	
	Magnésie	0,25	
Soluble dans l'acide chlorhydrique	Silice	0,55	72,0
	Peroxyde de fer	64,25	
	Oxyde rouge de manganèse	0,2	
	Sesquioxyde de chrome	2,0	
	Oxyde de nickel	0,4	
	Alumine	3,65	
	Chaux	0,8	
	Magnésie	0,15	

Digitized by Google

ANALYSE ÉLÉMENTAIRE

Silice	16,75
Fer	45,37
Manganèse	0,79
Chrome	1,36
Oxygène combiné aux métaux	20,80
Alumine	4,93
Chaux	0,8
Magnésie	0,4
Eau	8,8

Un tel minerai, tenant après calcination 49,75 p. 100 de fer métallique, serait encore un minerai d'une bonne richesse ; aucune impureté ne s'y montre en quantité plus gênante que dans l'échantillon n° 4 du tableau qui précède ; le chrome y est en quantité notable, c'est un point sur lequel nous reviendrons.

Enfin des amas excessivement importants d'une formation rouge, pulvérulente, grasse, imperméable, et plus ou moins plastique, s'étalent sur toutes les pentes douces des massifs serpentineux et sur tous les sommets qui ne sont pas trop abrupts, et se développent en outre dans les différentes « vasques » qui se creusent entre les saillies des rochers de péridotite plus ou moins altérée.

Ces amas, assez fortement hydratés, sont essentiellement constitués d'oxydes de différents métaux parmi lesquels domine le fer, accompagné d'un peu de manganèse, de nickel et de cobalt ; ces oxydes sont associés à de la silice, à de l'argile et à de la magnésie ; le tout englobe en outre différents débris minéraux comprenant principalement du fer chromé et de l'enstatite plus ou moins altérée. Cette formation est d'ailleurs loin d'être homogène, elle est parfois nettement bigarrée, d'autres fois elle présente des couleurs variant du rouge orange au rouge violacé ;

Digitized by Google

certains lits sont particulièrement riches en silice au point de constituer plutôt des sables, d'autres sont particulièrement ocreux, d'autres enfin plus nettement argileux.

La formation est généralement recouverte, et partiellement mélangée, des grains d'oxyde de fer que nous venons de mentionner; elle contient souvent de véritables lits de fer chromé, constituant non seulement les gisements exploitables que nous avons décrits, mais aussi des concentrations beaucoup moins avancées; elle englobe en outre les rognons cobaltifères et manganésifères qui constituent les minerais de cobalt.

On aura une idée de la constitution chimique de ces masses d'après les résultats des analyses suivantes : les deux premières sont rapportées par M. Garland (*), la troisième a été faite par M. Moore au laboratoire du service local à Nouméa sur un échantillon d'un banc spécialement ocreux exploité comme ocre auprès de la baie du Sud, les quatrième et cinquième ont été exécutées par nous-même sur des échantillons provenant, l'un de la mine Hasard à Tomo, choisi particulièrement argileux, l'autre de la mine des Bornets à Thio, pris au voisinage immédiat d'un gisement de nickel exploité.

	1	2	3	4	5
Silice	18,42	12,45	5,88	37,1	8,9
Sesquioxyde de fer	69,30	66,36	73,66	36,5	63,8
Alumine	0,45	»	5,37	3,0	1,2
Oxydes de nickel et de cobalt	1,64	3,14	0,98	»	1,7
Chaux	»	»	»	»	0,6
Magnésie et oxyde de manganèse	0,39	5,35	0,74	2,6	6,7
Sesquioxyde de chrome	»	»	2,13	»	2,1
Eau	9,80	12,70	11,02	20,5	13,9

(*) *Transactions Institute Mining and Metallurgy*, p. 121 à 148; 1894.

Digitized by Google

Le dernier échantillon présentait l'analyse immédiate suivante :

Eléments solubles dans les acides.	Sesquioxyde de fer	61,6
	Magnésie	4,5
	Silice	0,9
	Oxydes de nickel et de cobalt	1,7
Insoluble	Enstatite altérée	2,8
	Fer chromé	3,1
	Argile hydratée et silicates divers.	11,0
Eau éliminée par calcination légère		13,1

La teneur en fer métallique de ces différents échantillons ressort respectivement à 48,51 p. 100 — 46,45 p. 100 — 51,56 p. 100, — 25,55 p. 100 — et 44,66 p. 100 à l'état cru, et à 53,78 p. 100 — 53,20 p. 100 — 57,94 p. 100 — 32,14 p. 100 — et 51,39 p. 100 après calcination ; ils constitueraient donc encore le plus souvent de véritables minerais de fer.

Ajoutons qu'il existe encore beaucoup de fer dans les formations anciennes du Nord de la Nouvelle-Calédonie, comme l'avait indiqué M. Heurteau, et que l'on y a rencontré certains affleurements qui signalent peut-être des filons ou des amas de minerai de fer d'une certaine importance. C'est ainsi qu'on nous a montré des échantillons provenant du sommet du Tanou (ligne de crête entre le Diahot et la rivière de Koumac) constitués de belle hématite avec gangue de quartz.

C. — Utilisation industrielle des minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie.

Les indications qui précèdent suffisent à montrer qu'il existe dans la colonie des ressources très importantes en minerais de fer, d'une richesse parfaitement suffisante, soit crus, soit après calcination, pour pouvoir

Digitized by Google

être employés à la fabrication de la fonte ; les impuretés généralement à redouter dans les minerais de fer ne paraissent pas y exister en proportion nuisible, tout au plus quelques-uns d'entre eux sont-ils chargés de magnésie. Mais ils renferment, d'une façon constante et en proportion notable, du chrome et souvent un peu de nickel, ce qui ne serait pas sans être fort gênant pour une fabrication courante, si ces métaux ne s'éliminaient pas dans le laitier : le chrome n'y manquerait sans doute pas, puisqu'il est toujours difficile dans la fabrication des ferro-chromes d'éviter qu'il n'y passe en très grande abondance ; pour le nickel il n'en serait peut-être pas de même. Une telle question ne saurait d'ailleurs mieux être élucidée que par des essais dans les conditions de la pratique. Si ces deux métaux passaient d'une façon sensible dans les fontes, et de là dans les fers et aciers, ils seraient susceptibles de donner à ces produits des qualités exceptionnelles, très précieuses pour certains usages, mais fort gênantes pour d'autres ; en outre, leur présence dans le métal rendrait son travail beaucoup plus difficile. Il y aurait donc peut-être déjà, du fait de la présence du chrome et du nickel dans les minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie, une gêne pour leur emploi courant.

Si, laissant de côté cette difficulté, qui ne serait sans doute pas un obstacle absolu à leur emploi, on examine quels sont les débouchés qui pourraient leur être offerts, on constate, comme le faisait il y a vingt-huit ans M. Heurteau, qu'ils sont nuls. Malgré un certain développement industriel pris par la colonie depuis cette époque, on ne peut, pas plus aujourd'hui qu'alors, songer à la création d'une industrie du fer en Nouvelle-Calédonie ; nous avons suffisamment fait ressortir la difficulté d'organiser la fusion sur place du minerai de nickel, pour lequel il s'agit de réaliser une économie de fret de près de 40 francs par tonne par une seule opération métallur-

Digitized by Google

gique, pour que l'on comprenne que la production des fers et aciers commerciaux se heurterait à des difficultés très nombreuses; leur prix de revient serait donc vraisemblablement très supérieur à celui des produits importés d'Europe; d'autre part, la fabrication d'un produit dont la valeur n'est pas plus élevée que la fonte, en vue de l'envoi en Europe, n'est pas non plus possible, surtout dans un pays où le bon charbon sera toujours assez cher.

Pourrait-on expédier les minerais calédoniens en Australie? Cela ne paraît pas davantage possible; il n'existe pas encore d'industrie du fer et de l'acier en Australie, bien que l'on songe sérieusement à en créer une. Mais, en vue d'une semblable création, des recherches ont été faites, surtout en Nouvelle-Galles du Sud où se trouvent de beaux gisements houillers, et elles ont abouti à la découverte de nombreux et importants gisements de fer, qui pourraient sans doute fournir des minerais de qualité suffisante à des prix notablement plus bas que ceux des minerais que l'on pourrait amener de Nouvelle-Calédonie, et qui seraient grevés d'un fret de 10 à 12 francs. Ajoutons d'ailleurs que, n'en fût-il pas ainsi, par exemple au cas où il deviendrait possible de combiner des expéditions de minerai de fer de Nouvelle-Calédonie en Nouvelle-Galles du Sud comme fret de retour pour les bateaux y apportant du charbon, il est très vraisemblable qu'avec les tendances très protectionnistes du gouvernement de la Confédération australienne, des droits de douane viendraient empêcher pareille concurrence aux gisements australiens.

Quant au transport des minerais de Nouvelle-Calédonie en France, il n'y faut pas songer, étant donné la valeur qu'ont en Europe même les meilleurs minerais de fer.

C'est d'ailleurs là la considération sur laquelle nous devons insister en terminant : si des minerais à valeur relativement élevée peuvent être exploités en Nouvelle-

Digitized by Google

Calédonie, non sans certaines difficultés, puisque, malgré les conditions de gisement souvent très faciles du nickel, on a quelque peine à le produire à des prix suffisamment modérés, des minerais à faible valeur comme les minerais de fer, dont les meilleures qualités valent en Europe de 15 à 20 francs, ne sauraient même à notre avis, quelque facile que soit leur exploitation, être actuellement rendus sous palans dans la colonie à des prix inférieurs à une semblable limite. Les chiffres que nous avons donnés ci-dessus pour les frais de transport, d'embarquement, etc., suffisent à le montrer.

Dès lors, tout concourt à faire penser que, ni aujourd'hui, ni avant un avenir que l'on ne peut guère escompter, les riches et abondants minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie ne pourraient être utilisés.

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

GISEMENTS MÉTALLIQUES DIVERS.

A côté du fer, du nickel, du cobalt, et du chrome, dont les gisements sont en très étroite relation avec la grande formation serpentineuse, on rencontre dans les autres terrains qui constituent le sol de la Nouvelle-Calédonie une grande variété de minerais métalliques : sans nous arrêter pour l'instant à la question de l'utilisation possible des minerais en question, nous mentionnerons que nous y avons recueilli nous-même de l'or, du platine, de l'argent, du mercure, du cuivre, du plomb, du zinc, du manganèse, de l'antimoine, du tungstène, du titane, du molybdène; nous ajouterons qu'on avait cru autrefois rencontrer également de l'étain, mais qu'il parait bien établi que cette indication était erronée. De tous ces métaux divers, plusieurs ont été, dans le temps, l'objet d'exploitations ou de tentatives d'exploitation, ce sont l'or, le cuivre, le plomb argentifère et l'antimoine : mais, seul parmi eux, le cuivre a donné lieu, il y a une vingtaine d'années, à une exploitation d'une prospérité réelle et d'une certaine durée. Quant aux autres métaux, ils n'ont été que signalés, et leurs gisements n'ont jamais été, à notre connaissance, l'objet d'aucun essai d'utilisation.

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

LE CUIVRE.

A. — Historique.

Dès 1843, un missionnaire, le Père Montrouzier, signalait à Koumac une mine de cuivre, mais cette indication paraît être restée oubliée pendant bien des années. Lorsqu'en 1863-66 M. Garnier fit une première étude des richesses minérales de la colonie, il mentionna l'existence du cuivre à l'île Ducos et rapporta(*) au sujet des échantillons qu'il y avait recueillis une indication de Rivot de nature à encourager des recherches en ce point; il signala d'autre part que des indigènes lui avaient affirmé qu'il existait dans la vallée de la rivière d'Amoi du cuivre pyriteux associé à de la barytine.

Mais ce n'est qu'à la fin de 1872, lorsque d'assez minutieuses recherches poursuivies tout autour de la basse vallée du Diahot par les chercheurs d'or firent découvrir de beaux affleurements cuprifères auprès d'Ouégoa, que l'on songea pour la première fois à exploiter le cuivre en Nouvelle-Calédonie. Ces différents affleurements et les quelques travaux qui y furent poursuivis dès le début ont été examinés en détail par M. Heurteau, et décrits avec soin dans son rapport à M. le Ministre de la Marine et des Colonies : cet Ingénieur mentionnait(**) tout d'abord,

(*) *Loc. cit.*, p. 37 et 38.
(**) *Loc. cit.*, p. 262 et suiv.

Digitized by Google

au Nord du village de Ouégoa, et en relation étroite avec les roches à glaucophane que nous avons signalées déjà, l'existence d'un groupe important d'affleurements, parmi lesquels ceux de la mine de la Balade avaient déjà été l'objet de travaux de recherches assez développés et d'un commencement d'exploitation; il rapportait d'autre part la découverte de deux affleurements cuprifères à une dizaine de kilomètres plus à l'Ouest au voisinage du village de Pondolaï. Depuis lors, des travaux de recherches ont été poursuivis sur nombre de ces affleurements, mais ils n'ont donné lieu à une exploitation importante et durable qu'à la mine de la Balade; cette exploitation s'est poursuivie sans interruption jusqu'en 1884.

A côté des deux groupes de gisements d'Ouégoa et de Pondolaï, situés sur la rive droite du Diahot, d'autres ont été signalés en grand nombre dans les schistes ardoisiers noirs de la rive gauche du Diahot et jusque dans la presqu'île d'Arama. Les plus importants d'entre eux sont ceux des mines Pilou et Ao, découverts en 1884 et 1887 et exploités par intermittence depuis lors jusqu'en 1901: mais un coup d'œil jeté sur la *fig.* 1 de la Pl. V, où nous avons représenté la région Nord de l'île, et où nous avons figuré les différentes concessions, demandes de concessions et périmètres de recherches pour cuivre, montre, encore que l'existence de ces périmètres ne prouve pas d'une façon absolument certaine que ce métal se rencontre dans leur étendue, que les gisements de cuivre sont nombreux dans toute la région; nous avons souligné les noms des gisements où nous avons personnellement constaté la présence de minerais de cuivre.

Ce n'est d'ailleurs pas seulement dans le Nord de la colonie que ce métal existe; il a été l'objet de tentatives d'exploitation en 1883-85 à Koumac, et vers 1876 dans la vallée de la Négropo près de Canala; sa présence a été en outre signalée en nombre de points tout le long de la

Digitized by Google

côte Ouest et notamment à Bani, près de Gomen, au Nord de Pouembout, à l'île Ducos, dans la plaine de Saint-Vincent, etc.

Nous ajouterons que, d'après les indications de la statistique, il a été exporté de Nouvelle-Calédonie, depuis 1873 jusqu'en 1902, plus de 50.000 tonnes de minerai de cuivre dont la teneur n'aurait pas été inférieure à 10 à 15 p. 100, et un millier de tonnes de mattes très notablement plus riches.

Nous fournissons ci-dessous quelques indications sur les différents gisements que nous venons de mentionner.

B. — Gisements du groupe de la Balade.

Ces gisements, situés au flanc des différentes collines qui descendent de la crête de Tiari sur Ouégoa en enserrant les vallées de la rivière de la Balade et de ses affluents (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), se présentent en filons ou en amas dans les micaschistes qui constituent tous ces contreforts.

Ces micaschistes, qui sont, rappelons-le, généralement très chargés à la fois en grandes paillettes de mica blanc et en chlorite, et dont la teinte est verdâtre ou bleuâtre, passent quelquefois au gris plus ou moins foncé; ils sont associés par places, à la gendarmerie de Ouégoa notamment, à des roches serpentineuses et talqueuses, qui ne paraissent d'ailleurs rien avoir de commun avec la grande formation des péridotites qui, comme on le sait, domine dans presque toute la colonie sauf précisément dans cette région nord-occidentale.

Les micaschistes sont en outre traversés, précisément au voisinage immédiat de Ouégoa, par une très importante formation de roches chargées d'amphibole et surtout de glaucophane, que nous croyons devoir considérer comme attestant une activité toute spéciale du métamor-

Digitized by Google

phisme dans cette région. Ces roches, qui paraissent occuper en particulier la majorité des ravins de la rivière de la Balade et de ses affluents de droite au voisinage des mines Murat, Balade, et Delaveuve, comprennent surtout des amphibolites vertes à grain fin d'un type spécial; l'examen microscopique montre en effet que ces amphibolites sont essentiellement constituées d'une amphibole passant au glaucophane, associée à du mica blanc, à de la chlorite, et à des grenats almandins; ces derniers sont très nombreux par endroits, ils sont généralement visibles à l'œil nu et présentent même souvent des dimensions assez considérables. A côté de ces roches de couleur verte, on trouve des traînées d'une formation franchement bleue, tirant un peu sur le gris, dont la pâte apparaît au microscope comme entièrement constituée de glaucophane; cette pâte contient en outre tantôt des cristaux de pyroxène, tantôt des cristaux isolés ou des veinules d'épidote vert jaunâtre, et souvent des grenats almandins, et des paillettes de mica blanc ou de chlorite; on rencontre en outre des schistes onctueux plus ou moins micacés criblés de petites baguettes de glaucophane. Enfin le mamelon de la mine Delaveuve présente un puissant ressaut formé d'un quartzite gris verdâtre foncé, à grain fin, très dur, qui se montre presque uniquement constitué de quartz et d'abondants petits fragments d'ilménite. Ces différentes roches contiennent un grand nombre de cristaux secondaires et notamment du sphène, du rutile, etc.

Cette très curieuse formation, qui avait été décrite par M. Heurteau comme une formation éruptive, mais qui paraît plutôt devoir être regardée comme d'origine métamorphique, avait été considérée par lui comme étant en relation étroite avec la venue cuprifère. Quelque frappante que soit la coexistence, auprès de Ouégoa, des minerais de cuivre et du glaucophane, nous devons faire observer que les formations à glaucophane se poursuivent vers le Nord

Digitized by Google

et vers l'Est sur une étendue assez considérable (jusqu'à Oubatche), tandis que les gisements de cuivre ne paraissent pas se prolonger dans cette direction, alors que l'or y apparaît au contraire; et que, plus à l'Ouest et au Sud, le cuivre se montre disséminé dans des formations où le glaucophane, que nous avons recherché avec soin, ne paraît pas exister.

C'est, nous l'avons dit, au milieu de ces roches que se montrent les gisements de cuivre du groupe de *la Balade;* le métal s'y présente principalement sous la forme de pyrite cuivreuse plus ou moins riche en cuivre, mais à teneur généralement assez élevée (20 à 50 p. 100 pour la pyrite bien séparée de sa gangue), formant tantôt des masses interstratifiées assez puissantes et tantôt des mouches ou des imprégnations entre les feuillets des schistes : le cuivre pyriteux ne constitue d'ailleurs que la forme profonde du minerai; aux affleurements et au voisinage immédiat de ceux-ci on rencontre, associés à de l'oxyde de fer, du cuivre natif, de l'oxyde noir, et les différentes variétés de minerais oxydés, malachite, atacamite, azurite, etc... en masses généralement amorphes.

Le gisement même de la Balade est celui qui a été découvert le premier, il affleure de part et d'autre du bras gauche, assez encaissé, du ruisseau de la Balade, à peu de distance à l'Est du village de Ouégoa, et à une centaine de mètres à l'aval d'une haute paroi schisteuse qui paraît marquer un accident géologique d'une certaine importance. Il se présente sous la forme d'un filon-couche de cuivre pyriteux, ayant une puissance totale variable aux environs de $1^{m},50$, interstratifié dans des schistes chloriteux verts, et souvent séparé en deux bancs par une épaisseur de 50 à 60 centimètres de schistes stériles. Ce filon-couche est dirigé Nord légèrement Ouest, et présente un pendage assez raide (voisin de 45° aux affleurements, mais plus

Digitized by Google

raide en profondeur) ; il se ramifie d'ailleurs par des imprégnations et filonnets cuivreux qui courent dans les cassures transversales des schistes. Telles sont les seules données à peu près certaines que nous ayons pu retirer, tant de la lecture du rapport de M. Heurteau, que de l'examen que nous avons fait des affleurements et de la galerie ouverte en direction sur la rive gauche de la rivière à quelques mètres au-dessus de son lit, galerie dont les 10 ou 15 premiers mètres étaient encore accessibles. Quant à l'allure détaillée de la formation soit en direction, soit en profondeur, nous n'avons pu obtenir à son sujet que des indications fort vagues : il n'est pas douteux qu'une exploitation active, et longtemps rémunératrice, a été poussée sur ce gisement par la Compagnie des mines de Balade, sans interruption depuis 1874 jusqu'à 1884, fournissant à peu de choses près toutes les quantités de minerai de cuivre exportées de la colonie pendant ces onze années ; c'est-à-dire, d'après les statistiques officielles, environ 40.000 tonnes d'un minerai qui aurait tenu en moyenne près de 15 p. 100 de cuivre, et dont la valeur totale aurait représenté quelques millions de francs.

Nous n'avons d'ailleurs pu retrouver aucun document sérieux relativement à cette exploitation ; ni le service des mines, ni les ayants droit de l'ancienne société exploitante n'ont conservé de registre des travaux, ni de plan les figurant avec quelque précision ; une coupe, qui existe encore dans les archives du service des mines, et dont les indications coïncident à peu près avec les renseignements verbaux qui nous ont été fournis, semble indiquer que la formation présentait peu de continuité en direction, puisque les travaux ne se seraient développés que sur une centaine de mètres à peine ; mais on se serait enfoncé jusqu'à une profondeur de 150 mètres dans une colonne riche, affectant d'ailleurs plus ou moins nettement une disposition en chapelet.

Digitized by Google

L'exploitation a été interrompue en 1884, à un moment de crise du marché du cuivre, et après que l'on eut dépilé tout ce qui avait été reconnu en fait de minerai riche. D'après les indications qui nous ont été fournies par l'ancien directeur de ces travaux, qui, avant de les diriger, avait acquis en Australie l'expérience des mines, et en particulier celle des mines de cuivre, le gisement aurait été alors complètement épuisé, et des travaux de recherches auraient été faits, avant de l'abandonner, pour s'assurer qu'il n'existait pas d'autres colonnes riches au voisinage. Nous n'avons aucun élément pour apprécier l'importance desdits travaux et le bien fondé de la conclusion qui a été tirée de leur résultat négatif; il est cependant permis de se demander si la Compagnie des mines de Balade a bien fait, pour l'exploration de sa concession tant en profondeur qu'en direction, tous les sacrifices qu'elle aurait dû faire.

Le minerai qui a été expédié en Australie passe pour avoir eu une teneur moyenne en cuivre voisine de 15 p. 100, il renfermait en outre un peu d'argent, il ne contenait ni plomb ni zinc en quantité sensible. Une partie de ce minerai avait été enrichi dans une petite laverie établie sur place; mais des quantités considérables de produits à faible teneur ont été abandonnées en tas sur le carreau de la mine, en raison des frais élevés d'enrichissement et de transport jusqu'aux usines de traitement australiennes. Il en existe encore des amas qui, depuis de longues années, donnent lieu à des dépôts cuivreux verts dans le lit du ruisseau de la Balade.

Les minerais, transportés par un petit tramway jusqu'au Diahot, étaient descendus par chaloupes ou chalands dans la baie de Pam; ils ont tous été expédiés crus en Australie.

En remontant la vallée au-dessus des affleurements de

Digitized by Google

la Balade, on en rencontre d'autres encore, dont les plus importants sont ceux de la mine *Murat*, situés à quelque 600 mètres à l'amont, au voisinage de la cote 140. Deux galeries de recherches y ont été ouvertes à deux niveaux distants verticalement d'une vingtaine de mètres. La première a rencontré d'abord un amas de pyrite cuivreuse de près de 1 mètre de puissance, dont la teneur moyenne en cuivre serait supérieure à 10 p. 100, puis elle a suivi la formation en direction, c'est-à-dire de l'Ouest à l'Est, sur une vingtaine de mètres. Cette formation a montré l'allure d'un filon-couche de 60 centimètres de puissance environ, interstratifié dans les schistes chloriteux, et plongeant comme eux vers le Sud avec un pendage d'une quinzaine de degrés ; on y a procédé, sur une centaine de mètres carrés de surface, à un dépilage qui a donné lieu à l'extraction de minerais dont une partie a été expédiée en Australie (nous avons trouvé la mention de l'expédition, en 1884, de 325 tonnes de minerai provenant de la mine Murat). La pyrite cuivreuse se voit encore au front d'avancement avec une puissance un peu variable, mais dépassant presque partout 50 centimètres ; nous y avons recueilli au hasard de beaux échantillons de minerai massif à 9,6 p. 100 de cuivre.

La galerie inférieure, au contraire, n'a rencontré la formation qu'étranglée. Il paraît donc vraisemblable que celle-ci n'est pas bien régulière et qu'elle affecte comme à la Balade une disposition en chapelet. Ce que nous avons vu ne peut que nous faire regretter que les travaux d'exploration n'aient pas été poursuivis d'une façon plus sérieuse. Les premiers d'entre eux remontent déjà à une vingtaine d'années, les derniers à cinq ou six ans ; depuis lors la mine Murat a été complètement abandonnée. Le minerai extrait des dernières recherches a été laissé entassé sur place, faute d'un moyen de transport autre qu'un chemin muletier jusqu'à Ouégoa ; il y en a quelques

Digitized by Google

centaines de tonnes, dont une partie tout au moins paraît assez riche.

Nombreuses sont encore les indications plus ou moins nettes de la présence du cuivre non seulement dans le ravin du ruisseau de la Balade, mais encore sur le mamelon qui le limite au Nord-Ouest, et dans le ravin qui l'avoisine dans cette même direction ; le nombre des concessions contiguës qui couvrent cette région en témoigne (Voir la *fig.* 9 de la Pl. IV), non pas que chacune d'elles renferme nécessairement des affleurements de quelque valeur, mais tout au moins parce qu'elles n'ont généralement été demandées qu'après la découverte de quelque indice de minerai.

Le seul point de ce groupe où nous ayons encore eu l'occasion de relever d'une façon nette la présence du cuivre est la mine *Delaveuve*, où il a été pratiqué plusieurs puits et galeries de recherches. Le gisement s'y montre dans des conditions assez intéressantes au point de vue géologique : les chloritoschistes qui forment la roche dominante du mamelon où se trouve le gisement, et qui y sont associés aux roches bleues à glaucophane et au massif de quartzite que nous avons mentionnés ci-dessus, sont découpés au flanc du ravin par un à-pic d'une quinzaine de mètres de hauteur dont la paroi, orientée à peu près Nord-Sud, laisse voir une faille de décrochement très nette ; l'amplitude de la faille est sans doute faible, et l'ouverture de la cassure ne dépasse pas 2 ou 3 décimètres. Vers le Sud, les schistes sont stériles et présentent leur couleur gris verdâtre habituelle, ils sont sillonnés de veines quartzeuses ; vers le Nord, au contraire, la paroi de schiste montre la coupe d'une demi-lentille imprégnée de cuivre ; le croquis reproduit par la *fig.* 10 de la Pl. IV rend compte de cet aspect ; au milieu des micaschistes stériles apparaît une zone lenti-

Digitized by Google

culaire où ceux-ci sont tout imprégnés de petites mouches d'azurite et de malachite leur donnant, avec les enduits ferrugineux rouges, une coloration bigarrée ; l'épaisseur de la zone imprégnée est de 80 centimètres environ au contact même de la cassure, mais elle diminue progressivement en s'en éloignant et cette zone vient mourir au voisinage de la surface du mamelon, présentant en tout une longueur de 8 mètres environ. Une galerie ouverte en direction, c'est-à-dire vers l'Est légèrement Sud, a suivi, sur 16 mètres de longueur, cette même formation qui conservait au début sa puissance, mais qui s'effilait ensuite peu à peu. Il n'y avait donc là qu'une petite lentille dont la faille a déplacé la moitié Sud ; celle-ci n'a d'ailleurs pas été retrouvée. En dehors de cette galerie, il n'a pas été fait, à notre connaissance, d'autres travaux d'exploration que ceux décrits autrefois par M. Heurteau (*) et actuellement inaccessibles, ils n'avaient mis à jour que des indices de peu d'importance. Il aurait été extrait de la galerie de recherches ci-dessus mentionnée un certain nombre de tonnes de minerai à teneur moyenne de 8 p. 100 de cuivre sous forme de produits oxydés.

Mentionnons enfin les affleurements de la mine *Salaz*, située à 6 kilomètres à l'Est de Pam également dans les micaschistes ; on n'y relève que quelques enduits bleus et verts sur les micaschistes altérés de la surface, ces indices nous ont paru de peu d'importance.

Telles sont les observations que nous avons pu faire dans le groupe des gisements de cuivre des environs de Ouégoa, c'est-à-dire des gisements qui se trouvent dans les micaschistes et en relation plus ou moins étroite avec les roches à glaucophane ; elles se résument en quelques mots : bien que les indices de la présence du métal soient nombreux, ce n'est qu'en deux points seulement qu'il a

(*) *Loc. cit.*, p. 286-287.

Digitized by Google

été mis en évidence des amas de pyrite cuivreuse de réelle importance; dans le premier d'entre eux on paraît avoir épuisé une colonne riche sans chercher d'une façon suffisante s'il n'en existe point d'autres; dans le second quelques travaux qui avaient donné des résultats plutôt encourageants n'ont pas été poursuivis.

C. — Gisements du groupe de la Pilou.

Les schistes ardoisiers de la rive gauche du Diahot, qui empiètent même par places sur la rive droite, ne paraissent pas moins riches en imprégnations cuivreuses que les micaschistes; celles-ci paraissent même se répartir sur des étendues beaucoup plus considérables ici que là.

Nous avons décrit déjà la puissante formation à laquelle appartiennent tous les mamelons qui se développent au Sud du Diahot et nous avons déjà dit que son âge nous paraît impossible à fixer avec certitude dans l'état actuel de nos connaissances sur la géologie de la Nouvelle-Calédonie. Ces schistes sont sillonnés de filons et filonnets de quartz, et l'on y rencontre divers filons métallifères, cuivre, plomb argentifère, zinc, et même or; ces métaux sont le plus souvent associés entre eux dans les différents gisements, avec prédominance ici du cuivre, là du plomb et du zinc, plus loin de l'or; ils paraissent tous être en relation assez étroite avec des venues de roches vertes diabasiques, que l'on rencontre en dykes dans les schistes au voisinage plus ou moins immédiat des gisements.

Nous ne décrirons pour le moment que ceux d'entre les gisements où le cuivre domine, ce sont de beaucoup les plus nombreux d'ailleurs, puisque nous n'aurons à rapporter ensuite à cette formation qu'un seul gisement d'or et un seul de plomb et zinc argentifères.

Digitized by Google

Le plus important d'entre eux, du moins à ce que l'on peut en juger dans l'état actuel des travaux, est celui de la mine *Pilou*, découvert en 1884, et exploité depuis 1886 jusqu'à la fin de 1901 avec des alternatives d'activité et de chômage.

Les travaux, qui n'ont été abandonnés en dernier lieu qu'à la fin de l'année 1901, présentent un développement important; l'épuisement en ayant été continué depuis lors, et les galeries principales étant restées en état d'entretien suffisant, nous avons pu les visiter; nous en avons d'ailleurs trouvé sur place un plan à jour que reproduit la *fig.* 11 de la Pl. IV.

Le filon, car il s'agit ici d'un véritable filon de quartz métallifère, recoupe presque verticalement les bancs de schistes noirs, inclinés à 45° vers le Sud, qui l'encaissent; il affleure, au voisinage immédiat d'un puissant dyke de diabase, sur les deux versants Ouest et Est d'un mamelon schisteux arrondi en forme de dôme; il s'y signalait par de beaux échantillons de malachite et d'azurite, tantôt en masses, tantôt en cristaux, dont nous avons pu ramasser encore quelques fragments. La partie du filon comprise dans ce mamelon, qui s'élève d'une centaine de mètres au-dessus du sol légèrement accidenté qui l'environne, a été promptement dépilée à partir du mois de juin 1886; ces travaux ont été ceux des niveaux désignés sous les numéros 1, 2 et 3, ils se sont développés par places sur 80 mètres de hauteur. Ils ont produit des minerais d'une belle richesse et d'autant plus faciles à fondre qu'ils étaient entièrement oxydés.

On a ensuite commencé l'exploitation par puits et galeries : elle s'est d'abord poursuivie jusqu'au quatrième niveau (profondeur 25 mètres au-dessous de l'orifice du puits) dans des minerais encore oxydés, puis on est entré dans la zone des minerais sulfurés; les travaux s'y sont développés jusqu'au mois d'avril 1891, mais ils ont été arrêtés une

Digitized by Google

première fois à cette date ; repris, sans grande activité, en 1897, ils ont été abandonnés à nouveau en septembre 1901, après que des traçages importants y eurent été faits avec un certain succès, et sans que les dépilages y aient été très étendus, à en croire les indications du plan que nous avons retrouvé.

Le puits a été foncé jusqu'à 150 mètres de profondeur et des traçages ont été poursuivis de 30 en 30 mètres en moyenne, jusqu'à la profondeur de 145 mètres (8e niveau) ; ils ont tous suivi, sur des longueurs dépassant généralement 300 mètres, un filon d'une régularité d'allure satisfaisante et d'une minéralisation qui, si elle est variable d'un point à un autre et présente des colonnes alternativement plus pauvres et plus riches comme dans presque tous les filons métallifères, nous a paru assez belle, au cours de l'examen nécessairement rapide que nous en avons fait. Pour ne parler que des niveaux où les dépilages ne sont pas achevés ou presque achevés, nous y avons reconnu l'existence d'un filon quartzeux, régulier dans l'ensemble, dont la puissance varie généralement de 1 mètre à $1^m,50$, tantôt en une seule veine, tantôt en plusieurs veinules englobant des passées schisteuses ; dans ce quartz sont irrégulièrement réparties des masses de sulfures métalliques : chalcosine, chalcopyrite, blende, galène et pyrite, généralement mélangés d'une façon assez intime, et dont la quantité varie depuis de simples mouches jusqu'à des masses occupant l'épaisseur presque entière du filon.

Il nous a naturellement été impossible, au cours d'une simple visite, d'évaluer la puissance réduite moyenne du filon et la teneur moyenne en cuivre, plomb et zinc, des minerais qu'il pourrait rendre. Nous ne pouvons que donner à ce sujet les quelques indications suivantes : il a été récemment prélevé par les propriétaires de la mine, aux neuf points figurés en 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, sur

Digitized by Google

la *fig.* 11 de la Pl. IV, neuf échantillons qui représenteraient chacun la teneur moyenne d'un lot de 5 tonnes de minerai tout venant, et qui auraient, aux dires de ceux-ci, donné à l'analyse les résultats suivants :

	Cuivre p. 100	Plomb p. 100	Fer p. 100	Zinc p. 100	Argent	
1	2,7	0,75	16,66	5,40	16	grammes à la tonne.
2	5,72	0,50	12,35	6,35	32	—
3	4,40	2,50	15	10	83	—
4	3,40	0,50	12,75	5	22	—
5	3,90	1,25	13,75	7,90	55	—
6	3,62	0,75	8,70	7,50	32	—
7	8,38	1,25	12,50	10,10	50	—
8	3,73	1,50	7,25	4,10	20	—
9	8,64	3	12,25	6,45	64	—

Si les points où ont été pris les échantillons n'ont pas été systématiquement choisis dans les meilleures parties du filon, et si les prises d'essai et les analyses ont été faites sincèrement, leurs indications doivent être considérées comme satisfaisantes. La présence du zinc en quantité importante dès qu'on est entré dans la zone sulfurée, mais qui ne paraît pas avoir de tendance à s'accentuer avec l'approfondissement, est évidemment de nature à gêner quelque peu le traitement du minerai. Néanmoins c'est là une difficulté métallurgique que l'on résout bien aujourd'hui avec un traitement soigneux, et, si les renseignements qui nous ont été fournis sont exacts, les dernières mattes obtenues à la fonderie de Pam à partir de concentrés dont la teneur en cuivre variait de 6 à 14 p. 100 contenaient en moyenne :

Cuivre.....	20 à 25 p. 100
Plomb.....	8 à 10 p. 100
Argent.....	400 grammes à la tonne.

Le zinc passait en majeure partie dans la scorie ou bien

Digitized by Google

était volatilisé. Ces mattes étaient achetées par les fonderies australiennes, rendues à l'usine, en comptant tout le cuivre au cours et le plomb à raison de 1fr,45 l'unité (cours du milieu de 1901), et en faisant une déduction de 25 francs par tonne pour frais de traitement des mattes.

Comme nous l'avons dit, le filon a été suivi en profondeur jusqu'à 150 mètres au-dessous de l'orifice du puits, soit jusqu'à près de 250 mètres au-dessous des affleurements les plus élevés, et rien ne paraît indiquer qu'il ne se prolonge pas encore plus profondément; en direction, les dépilages se sont développés aux niveaux supérieurs sur une étendue de 250 mètres environ, non sans laisser des colonnes pauvres ou stériles dont la largeur totale représente de 70 à 80 mètres, ils ont été vraisemblablement arrêtés à des zones relativement pauvres; aux niveaux inférieurs au sixième, il n'y a eu que fort peu de dépilages, et cependant les traçages des septième et huitième niveaux ont été faits respectivement sur 270 et 130 mètres; ils ne paraissent pas avoir rencontré moins de zones riches que les niveaux supérieurs, le huitième niveau se trouvait arrêté en plein minerai à ses deux extrémités, le septième, arrêté au stérile vers l'Ouest, était encore au minerai à l'Est. Quant à la qualité du minerai, rien ne paraît de nature à faire redouter qu'elle ne devienne moins satisfaisante en profondeur. Bien qu'il ait déjà été extrait, assure-t-on, environ 20.000 tonnes de minerai assez riche pour être expédié en Australie ou traité à Pam, c'est-à-dire d'une teneur dépassant vraisemblablement 10 p. 100, et qu'il faille tenir compte en outre de nombreux milliers de tonnes de minerai plus pauvre laissé sur le carreau de la mine, il reste encore des ressources reconnues, et il est permis d'espérer que l'exploration, qui n'a en somme porté que sur 300 mètres en direction et 250 mètres à peine en profondeur, n'a pas encore révélé tout ce que contient ce gisement.

Digitized by Google

Son exploitation, telle qu'elle a été comprise jusqu'ici, n'est d'ailleurs pas sans prêter à la critique ; si les traçages et dépilages dans la mine peuvent être regardés comme ayant été faits d'une façon rationnelle, il n'en a pas toujours été de même du traitement du minerai. On a au début expédié les minerais crus à Swansea ; ensuite on les a dirigés sur l'Australie, ce qui leur faisait encore supporter un fret voisin de 15 francs par tonne et des frais de traitement aux usines de Dapto (Nouvelle-Galles du Sud) de 35 francs, soit une charge totale de 50 francs. Lorsque, peu de temps après la mise en exploitation de la mine Pilou, la société des mines du Nord, qui la possédait, voulut entreprendre l'exploitation de la mine de plomb argentifère Mérétrice, il devint presque indispensable de monter sur place une fonderie pour le plomb, dont les minerais bruts avaient beaucoup moins de valeur. En même temps que cette fonderie fut créée, il parut rationnel d'y adjoindre des fours de première fusion du cuivre (water-jackets) afin de transformer des minerais dont la teneur variait de 10 à 15 p. 100 en mattes à 30 p. 100 au moins. Il était d'ailleurs devenu nécessaire de laver le minerai, qui, des produits oxydés riches de la surface, avait passé, au-dessous du quatrième niveau, à des sulfures encore beaux, mais où l'on rencontrait non seulement un mélange de pyrite, blende et galène, mais en outre beaucoup de quartz intimement associé aux sulfures. Une petite laverie avait été montée à cet effet, elle livrait des minerais enrichis à plus de 10 p. 100 de cuivre, mais elle produisait en même temps, à côté du stérile, des produits mixtes (teneur 3 à 6 p. 100 de cuivre) qu'on n'était pas outillé pour traiter, et que l'on entassait autour de la mine.

Pour des raisons que nous ne sommes pas à même d'apprécier, surtout après un intervalle de temps de douze ans, cette organisation ne put pas prospérer, et la

Digitized by Google

Compagnie des mines du Nord dut être liquidée au début de 1891.

Ce n'est que six ans après qu'une société anglaise, l' « International Copper Corporation Limited », à laquelle s'est substituée en 1899 la société « Mines de cuivre Pilou Limited », a repris l'exploitation de la mine Pilou. Conduite d'abord dans des conditions modestes, cette entreprise a fait ensuite des dépenses considérables et parfois inutiles : tandis que les travaux souterrains étaient peu à peu restreints, les dépenses d'installations superficielles étaient faites sans compter; en dehors de l'utile installation d'une machine d'extraction et d'une puissante pompe, de nouveaux appareils, dont une partie n'ont d'ailleurs jamais servi et qui étaient peu appropriés aux circonstances locales, étaient montés pour transformer la laverie, de luxueux ateliers de réparations étaient installés à côté de la mine, et l'ancienne fonderie de Pam était reconstruite sur un nouveau plan (substitution de fours à réverbère aux water-jackets pour la première fusion) qui ne paraît pas avoir été sanctionné par l'expérience; entre temps d'importantes dépenses avaient été faites, en partie tout au moins mal à propos, pour la création de deux voies ferrées différentes, ayant respectivement 3 kilomètres 1/2 et 5 kilomètres 1/2, réunissant la mine Pilou à la baie de Pam, et d'une troisième voie ferrée la mettant en relation avec la mine Ao, que nous mentionnerons ci-après. Dans ces conditions, des sommes considérables ne tardèrent pas à être dépensées, absorbant le capital de la Société ; d'autre part, les conditions onéreuses du traitement des minerais à l'usine de Pam faisaient ressortir à plusieurs centaines de francs, nous a-t-il été affirmé, les frais de première fusion d'une matte qui se vendait de 300 à 350 francs, alors que les frais de transport du minerai jusqu'en Australie et de première fusion là-bas n'auraient guère représenté que 50 francs par tonne de

Digitized by Google

minerai (soit 150 à 200 francs par tonne de mattes). Ainsi conduite l'exploitation d'une mine, même très riche, ne pouvait guère aboutir qu'à un désastre financier ; c'est ce qui n'a pas manqué de se produire dans les premiers jours de l'année 1902. La société « les Mines de cuivre Pilou Limited », qui n'était d'ailleurs qu'une filiale de la « London and Globe Finance Corporation » de Londres, est tombée comme elle en déconfiture. La liquidation de ses biens n'était pas encore terminée au moment de notre séjour dans la colonie, et la mine Pilou était en chômage complet. Cette liquidation a, paraît-il, eu lieu à la fin de l'année 1902, et le nouveau propriétaire de la mine s'occuperait, nous a-t-il affirmé, de l'organisation d'une nouvelle société qui en reprendrait l'exploitation.

La mine de cuivre *Ao*, découverte trois ans après la mine Pilou, à 2.500 mètres à l'Ouest de celle-ci, dans la même formation de schistes noirs à filonnets quartzeux, qui d'ailleurs se montrent aux affleurements complètement décolorés et semés de débris de quartz, se trouve au bord du ravin du ruisseau Ao, tributaire de la baie de Néhoué. Nous n'avons pas relevé la présence de roches vertes au voisinage immédiat de la mine Ao, comme pour la Pilou, cependant nous en avons noté un massif puissant dans l'une des tranchées du chemin de fer qui relie les deux mines.

Le gisement se manifeste aux affleurements par une série d'imprégnations de malachite fibreuse et d'azurite en jolis cristaux au sein de filons de quartz carié qui courent très nombreux dans les schistes de couleur rosâtre : ces affleurements se retrouvent de part et d'autre du ruisseau, ils apparaissent en particulier dans son lit et sur ses berges, qui présentent des à-pic de quelques mètres ; le croquis reproduit par la *fig.* 12 de la Pl. IV, résultant de nos observations et complété d'après des plans

Digitized by Google

conservés sur place, fait voir que ces affleurements sont assez multipliés : une première galerie ouverte sur la rive gauche du ruisseau aurait rencontré des traces cuivreuses sur une longueur de 21 mètres avec plusieurs zones minéralisées, une deuxième ouverte sur la rive droite a recoupé trois filonnets sur une longueur de 10 mètres environ. En profondeur on a suivi deux veines, l'une de 1m,20 de puissance et l'autre, à une vingtaine de mètres au mur, de 0m,40 à 0m,60 d'épaisseur. Ces deux veines étaient dirigées Nord 75° Est et plongeaient vers le Sud avec un pendage assez voisin de la verticale, elles recoupaient des bancs de schistes noirs lustrés. Leur remplissage était du quartz blanc avec mouches ou amas de chalcosine, chalcopyrite, pyrite et galène; la blende y était peu abondante. On retrouve d'ailleurs encore d'assez bons échantillons de ce minerai sur les tas subsistant à la surface : la pyrite cuivreuse provenant d'un de ces échantillons et séparée avec soin de sa gangue nous a donné à l'analyse une teneur en cuivre de 28 p. 100. L'exploration de la mine, découverte en octobre 1887, a été commencée dès le mois de décembre de la même année et poursuivie d'abord avec peu de développement par la Société des mines du Nord. Lors de la reprise de la mine Pilou en 1897, les propriétaires de cette mine, qui avaient acquis en même temps la mine Ao, y reprirent des travaux : un puits fut foncé jusqu'à 80 mètres de profondeur et deux galeries furent poussées à 40 mètres au-dessous du sol; la mine fut ensuite pourvue d'une machine d'extraction et de différentes installations; elle fut en même temps reliée à la mine Pilou par une voie ferrée de 4 kilomètres de longueur qui, par une conception peu explicable (à moins qu'il ne s'agisse simplement, comme il nous a été dit, d'une étrange erreur de tracé), comprenait successivement, à partir de la mine Ao, une section légèrement montante, puis un double rebroussement rachetant une différence de niveau de

Digitized by Google

10 mètres, un tunnel de 200 mètres environ, puis un plan incliné d'une hauteur verticale de 40 mètres exigeant un transbordement du minerai, et enfin une nouvelle voie ferrée gagnant en pente douce la mine Pilou ; le transbordement a d'ailleurs été ultérieurement supprimé par le tracé d'une longue rampe sinueuse remplaçant le plan incliné ; il ne semble pas que cette voie ferrée, construite à grands frais avant que les travaux de reconnaissance de la mine l'aient justifiée, ait jamais servi à transporter un tonnage tant soit peu notable de minerai.

Au moment de notre visite, la mine Ao était complètement abandonnée et le puits plein d'eau ; nous n'avons pu qu'examiner les affleurements visibles au voisinage du lit du ruisseau et les quelques échantillons de minerai subsistant sur des tas de déblais à la surface ; nous avons en outre retrouvé deux plans qui ne paraissent d'ailleurs pas avoir été au courant des derniers travaux ; d'après leurs indications, ceux-ci auraient eu peu d'extension, et nous n'avons pu nous faire aucune idée de la valeur au point de vue industriel de cette mine, qui passe pour avoir montré de belles apparences.

Les minerais qui en ont été extraits auraient été assez riches et plus purs, surtout au point de vue du zinc, que ceux de la Pilou : d'après les indications du registre d'analyses de l'usine de Pam, ils auraient tenu de 10 à 20 p. 100 de cuivre, 1/2 à 1 p. 100 de plomb, et 60 à 100 grammes d'argent à la tonne.

Plus vers l'Est, et s'alignant grossièrement entre eux dans une direction Nord-Sud, existent une série d'autres affleurements cuivreux qui paraissent moins importants, du moins si l'on en juge par les modestes indications fournies par des travaux de recherches peu développés, souvent inaccessibles, et au sujet desquels personne ne paraît avoir gardé de documents précis.

Digitized by Google

De cette série d'affleurements nous avons examiné un assez grand nombre, que nous mentionnons brièvement ci-dessous.

A *Pondolaï*, où, comme nous l'avons déjà dit, affleurent des schistes décolorés qui indiquent l'existence en profondeur des schistes noirs, on a signalé dès 1873 la présence du cuivre : une galerie de quelques mètres de longueur avait, comme l'indique M. Heurteau (*), suivi un filon de 30 centimètres de puissance orienté au Nord 70° Est et plongeant de 40° vers le Sud ; le remplissage du filon se composait de cuivre carbonaté bleu et de cuivre sulfuré avec de petites veinules de cuivre oxydulé dans une gangue quartzeuse ; une veine de quartz courant au toit du filon contenait même de belles cristallisations de cuivre natif. Bien que M. Heurteau eût déclaré que ces affleurements étaient très importants, et que l'on pouvait bien augurer du succès des travaux de recherches entrepris dans cette région, il ne semble pas qu'il y ait rien été fait pendant de longues années. Tout récemment, en 1900, on y a ouvert de part et d'autre de l'ancien puits deux petites tranchées d'une dizaine de mètres de longueur chacune ; elles n'ont mis à découvert que des traces cuivreuses et nous n'avons pu y recueillir que quelques fragments de schistes avec imprégnations de minerais oxydés de cuivre.

A la mine *Trimas*, située sur la rive gauche du Diahot dans la région qu'entoure la boucle dessinée par cette rivière en face de Ouégoa, on constate l'existence d'un filon quartzeux cuprifère au milieu de schistes argileux. On y a creusé à flanc de coteau un travers-bancs qui va recouper le filon, celui-ci a été ensuite suivi en direction, c'est-à-dire de l'Est à l'Ouest, sur une dizaine de mètres, puis un puits incliné a été foncé suivant son pendage : ce

(*) *Loc. cit.*, p. 291.

Digitized by Google

dernier est noyé et par suite inaccessible ; il paraîtrait qu'il aurait reconnu que le filon s'enfonce avec une certaine puissance et une bonne minéralisation, constituée par de la pyrite cuivreuse. Dans la galerie en direction, très voisine de la surface, que nous avons seule pu examiner, le filon est brouillé et on trouve seulement des fragments de minerais oxydés dans une terre argileuse ; ce sont principalement des agrégats arrondis en forme de boules de cristaux bleus d'azurite. On aurait tiré de ces travaux quelques tonnes de minerai marchand.

A 3 kilomètres plus à l'Ouest, les deux mines contiguës *Folle* et *Montagnat* se partagent un autre filon de même caractère et de même direction Est-Ouest. Dans la mine Montagnat, qui est le plus à l'Est, il a été creusé un puits, mais nous n'avons pu obtenir aucun renseignement sur les indications qu'il a fournies, et nous n'avons retrouvé autour de son orifice aucun déblai de quelque intérêt ; à une centaine de mètres plus à l'Est, une galerie à travers-bancs ouverte au flanc d'un mamelon a retrouvé le filon, mais fort mince, sous forme d'imprégnations et de boules d'azurite dans une argile grise talqueuse ; ce filon a été suivi sur 9 mètres de longueur avec une puissance de 10 à 20 centimètres seulement.

Dans le périmètre contigu du côté de l'Ouest, qui constitue la mine Folle, il a été creusé un puits, aujourd'hui noyé, qui avait, paraît-il, suivi sur 18 mètres de verticale le filon dirigé Est-Ouest et s'enfonçant presque verticalement. Différents niveaux y auraient été tracés, et poursuivis sur quelques mètres seulement en direction, dans un filon quartzeux d'une puissance variant de 30 à 80 centimètres ; ce filon aurait fourni, après simple triage, un minerai de chalcopyrite tenant de 25 à 30 p. 100 de cuivre. Il nous a été affirmé que ces quelques travaux auraient produit une centaine de tonnes de minerai qui auraient été vendues pour la somme de 49.000 francs.

Digitized by Google

La mine *Charlotte* appartient encore à ce même alignement, qu'elle jalonne à une dizaine de kilomètres plus au Sud. La roche encaissante est toujours constituée par les schistes satinés noirs, mais le gisement se présente sous forme d'imprégnations cuivreuses dans les schistes mêmes, associées à des filonnets quartzeux insignifiants, et non sous la forme d'un filon de quartz bien défini comme précédemment. C'est d'ailleurs peut-être ce qui explique le peu de continuité en direction que paraît présenter ce gisement. Sur le bord d'un mamelon arrondi se montraient des affleurements cuivreux : ils ont été suivis sur 20 mètres de longueur par une galerie dirigée à peu près exactement vers le Nord, un puits a en outre été foncé à l'entrée de cette galerie, et ces travaux ont permis d'extraire des schistes noirs imprégnés de malachite, d'azurite en cristaux groupés en houppes, de cuprite et, plus en profondeur, de pyrite plus ou moins riche en cuivre. Sur le flanc Est du même mamelon et à une centaine de mètres plus au Nord, une petite galerie a retrouvé des traces cuivreuses peu abondantes : plus loin vers le Nord, une autre galerie de 50 mètres de longueur pénètre dans le mamelon qui est voisin du précédent vers l'Est et que la formation cuprifère devrait recouper si elle se prolongeait en direction ; cette galerie n'a rien trouvé qui offrît quelque intérêt, il paraît en avoir été de même d'un puits foncé à partir du sommet de ce dernier mamelon.

Des traces de cuivre reparaissent encore notablement plus loin vers l'Ouest dans la presqu'île d'Arama, où se prolonge la même formation schisteuse : plusieurs concessions y ont été instituées sur des affleurements qui auraient, paraît-il, une certaine importance ; nous n'avons pas pu les visiter.

Digitized by Google

D. — Gisements de la côte Ouest.

La présence du cuivre a été notée en un assez grand nombre de points de la côte Ouest, généralement dans les schistes noirs du trias, qui, comme nous l'avons dit déjà, sont parfois difficiles à distinguer des schistes argileux noirs de la vallée du Diahot, et dont ils ne diffèrent peut-être pas comme âge.

Le seul d'entre ces gisements qui ait été exploité est celui de Koumac (mine *Boinoumala*) ; il l'a été entre 1882 et 1884, mais sans succès, et n'a jamais été repris depuis ; quelques tonnes de minerai en auraient été expédiées à cette époque. Le gisement est encore dans les schistes noirs, mais, loin d'être un filon quartzeux régulier, il paraît être constitué, autant que nous avons pu en juger d'après les traces qui subsistent de l'exploitation, par des amygdales d'une sorte de silex gris imprégné de chalcopyrite légèrement argentifère et même aurifère. Les travaux avaient comporté l'exécution de deux puits, dont l'un atteignait 52 mètres de profondeur, et de quelques galeries qui, poussées en direction, étaient rapidement sorties de la partie utilisable du gîte.

Des échantillons nous ont d'autre part été remis comme provenant de *Bani* au Nord de la Corne de Koumac : ce sont des quartz bruns à éclat cireux, avec enduits d'azurite et de malachite et cristaux de pyrite cuivreuse ; ils tiennent de 5 à 10 p. 100 de cuivre avec 5 ou 6 grammes d'or à la tonne. D'autres, qui nous ont été dits provenir de *Koligoh* au bord de la rivière Iouanga près de Gomen, contenaient également des taches vertes de malachite et des grains de pyrite cuivreuse dans des quartz à enduits ferrugineux ; ce sont des échantillons de chapeaux de gîtes cuivreux plus ou moins riches, mais dont l'examen ne

Digitized by Google

peut naturellement permettre de tirer aucune conclusion au point de vue pratique.

Nous n'en pouvons pas dire davantage des minerais de cuivre qui ont été signalés au Nord de Pouembout, ainsi que dans la plaine de Saint-Vincent.

Ceux de l'île Ducos, tant en imprégnations dans les porphyres qu'en filons dans les grauwackes, mentionnés par M. Garnier, et que Rivot (*) n'avait pas hésité à comparer à ceux du Lac Supérieur, n'ont, malgré un rapprochement aussi encourageant, été depuis lors l'objet d'aucune tentative d'exploitation.

E. — Gisements de la côte Est.

Le cuivre existe également sur la côte Est : M. Garnier indique, d'une façon peu certaine il est vrai, sa présence dans la vallée de la rivière d'Amoi, sous forme de cuivre pyriteux associé à de la barytine. D'autre part, deux concessions pour cuivre et zinc ont été demandées, l'une à l'embouchure de la rivière de Hienghène, et l'autre à l'embouchure de la rivière Tipindié.

Enfin, une tentative d'exploitation a eu lieu sur un gisement situé dans la vallée supérieure de la Négropo, au Sud de Canala ; le gisement, qui paraît être d'allure filonienne, est encaissé dans un massif de diorite associée à des filonnets d'épidote massive, apparaissant lui-même au milieu de l'importante formation de schistes anciens qui se développe au milieu de l'île, entre les serpentines de Canala et de Nakety et les assises triasiques et crétacées de la Table Unio et des environs de Moindou. Son affleurement se retrouve de part et d'autre du bras de la Négropo désigné sous le nom de Ouen-Ko, au pied de la Table

(*) *In* Garnier, *loc. cit.*, p. 37 et 38.

Digitized by Google

Unio et à 7 ou 8 kilomètres seulement à vol d'oiseau de son sommet. Sur la rive gauche, une galerie en direction (Est-Ouest) a été ouverte sur l'affleurement presque au niveau du lit de la rivière, et a été poussée de quelques mètres seulement : elle a suivi un filon de quartz imprégné de pyrite cuivreuse. Sur la rive droite, une autre galerie d'allongement d'une dizaine de mètres de longueur a suivi un filon quartzeux d'une puissance voisine de 1 mètre, englobant à la fois des débris de la roche dioritique des épontes et des mouches, souvent assez belles, de chalcopyrite partiellement oxydée ; un puits, aujourd'hui noyé, a été foncé dans le filon, qui s'enfonce presque verticalement ; nous avons retrouvé à l'orifice de la galerie un tas de minerai de qualité moyenne. Ces travaux, poursuivis vers 1876, au moment de la découverte du gisement qui avait eu lieu peu de temps après l'ouverture des exploitations de nickel de Canala, furent promptement abandonnés. Il y a quatre ans, on avait songé à reprendre l'exploration de la mine, qui passait pour renfermer, associées au cuivre, des quantités assez notables d'argent et d'or ; l'étude faite dans ce but a montré que les minerais ne présentaient pas, tout au moins d'une façon constante, une teneur notable en métaux précieux, et, en présence de la situation défavorable du gisement, situé au fond de la vallée très encaissée d'un ruisseau de montagne, et relié au rivage par près de 20 kilomètres d'un chemin muletier escarpé et étroit, il n'a été donné aucune suite à ce projet.

Telles sont les indications que nous avons pu recueillir sur les différents gisements de cuivre de la colonie, tous inexploités aujourd'hui. Comme on le voit, ils apparaissent nombreux dans différentes formations géologiques, et tout particulièrement dans les schistes noirs anciens ; un certain nombre d'entre eux ont été explorés, plusieurs

Digitized by Google

autres n'ont été que signalés, et, surtout en raison de la façon incomplète dont est connue toute la partie centrale du Nord de l'île, il n'est pas téméraire de penser qu'il en existe d'autres encore insoupçonnés. Lesquels parmi eux seraient exploitables ? C'est ce qu'il est malaisé de décider en présence des renseignements incomplets, et souvent incertains, que nous avons pu recueillir. Ce qui est certain, c'est que l'un d'entre eux a donné lieu, pendant nombre d'années, à une exploitation assez florissante ; un autre a produit déjà des quantités importantes de riches minerais, et son exploitation a dû être suspendue en dernier lieu dans des conditions où l'aurait sans doute été celle de toute mine, quelque riche qu'elle fût ; plusieurs autres ont fourni, à la suite de recherches ou de tentatives d'exploitation malheureusement trop restreintes, des indications encourageantes.

Dans ces conditions, nous sommes persuadé que le jour où des industriels actifs, plus préoccupés de poursuivre une exploitation sérieuse que de lancer une « affaire », voudraient reprendre l'exploitation du cuivre dans la colonie, il se trouverait plus d'un gisement qui pourrait être exploité avec fruit, et cela malgré l'inconvénient, que l'on s'est trop souvent exagéré, que présentent certains des gisements de renfermer, intimement associée au cuivre, une forte proportion de zinc. Le lavage sur place des minerais pauvres, trop souvent complètement délaissés jusqu'ici, puis la première fusion dans la colonie par les méthodes et avec les appareils d'un usage universellement admis aujourd'hui, et sous la direction d'un homme vraiment compétent, paraîtraient constituer la solution la plus rationnelle, et celle qui permettrait la meilleure utilisation des minerais. Une fois le cuivre suffisamment concentré dans une matte de richesse moyenne, le transport jusqu'aux usines de Nouvelle-Galles du Sud et les frais de traitement à ces usines ne représenteraient plus qu'une charge faible

Digitized by Google

et parfaitement acceptable. Telle est la voie dans laquelle il serait souhaitable de voir s'engager les détenteurs des différents gisements cuprifères de la colonie, plutôt que d'attendre, en les laissant inexploités, qu'ils puissent vendre à des prix fort élevés des gisements, peut-être de réelle valeur, mais généralement trop peu connus pour que celle-ci soit certaine. Il ne faut pas oublier en effet qu'une société qui se créerait pour exploiter ces gisements ne saurait assumer, surtout au début, du fait de l'achat des gisements, une charge qui serait hors de proportion avec les bénéfices que pourrait produire l'exploitation de mines où presque tous les travaux de reconnaissance et de préparation devraient être tout d'abord exécutés.

Sous réserve de cette observation, nous pensons que l'exploitation du cuivre, dont l'essor a été trop longtemps retardé en raison de l'attitude que la plupart des propriétaires des mines ont gardée jusqu'ici, à la faveur, il faut bien le dire, des imperfections du régime administratif, pourrait peut-être bien apporter à la prospérité de la colonie un appoint important.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

L'OR.

A. — Historique.

Située au voisinage des colonies anglaises d'Australie et de Nouvelle-Zélande, où l'or s'est rencontré en de si nombreuses régions, et a donné lieu, au moment même où nous nous établissions auprès d'elles, à des découvertes fabuleuses et à des fortunes édifiées en peu de jours par les chercheurs d'or que le hasard favorisait, la Nouvelle-Calédonie devait naturellement attirer de même ceux-ci. C'est ce qui n'a pas manqué de se produire, puisque, dès 1863 époque de l'arrivée de M. Garnier dans la colonie, les sables d'un assez grand nombre de rivières avaient été lavés pour y rechercher le précieux métal, et puisque quelques gites où il se rencontrait avaient été signalés, dont le plus important était celui de Pouébo.

Quelques années plus tard, en 1869, l'espoir de voir découvrir dans notre colonie des gisements aurifères comparables à ceux de ses riches voisines n'était pas abandonné : à cette date, un chercheur australien ayant demandé au gouvernement quelle serait, suivant la coutume australienne, la récompense réservée au premier inventeur d'un gisement d'or exploitable, un arrêté fut pris pour promettre à celui-ci une concession gratuite de 25 hectares et une somme de 50.000 francs. Un an et demi plus tard, quatre prospecteurs australiens découvraient, au bord du Diahot, près de Ouégoa, la mine Fern-hill. Un arrêté du 14 décembre 1870 leur accorda sur ce gisement la concession gratuite de 25 hectares

Digitized by Google

qui avait été promise, et l'exploitation en fut entreprise sans tarder; elle ne fut réellement prospère que pendant trois ans; interrompue en 1874, puis reprise en 1876, 1877 et 1878, elle fut arrêtée de nouveau au début de 1879; la mine n'a plus été l'objet depuis que de tentatives infructueuses de reprise en 1882 et 1888.

De nombreuses recherches furent, à diverses époques, faites tout autour de la mine Fern-hill; celles qui ont eu lieu tout d'abord au voisinage immédiat n'ont été couronnées d'aucun succès; plus tard, au contraire, différents gisements d'or en roche ont été signalés dans les mica-schistes de la chaîne de Tiari; il a été fait quelques recherches sur ces gisements, mais elles n'ont nulle part été suivies de tentatives d'exploitation.

En même temps, les sables des rivières qui descendent de cette chaîne, tant sur son versant Sud vers le Diahot que sur son versant Nord vers la mer, étaient l'objet de nombreux essais par lavage à la battée ou même au sluice; l'or y était assez fréquemment rencontré, mais toujours en quantité très faible. Cependant, à Galarino, près d'Oubatche, une tentative de lavage au sluice faite vers 1877 permettait de recueillir une certaine quantité d'or assez gros et faisait même découvrir une pépite d'une quarantaine de grammes; mais pas plus ce premier essai qu'une tentative faite de nouveau sur ce même gisement il y a deux ans n'aboutissaient à des résultats rémunérateurs.

Fréquentes semblent encore avoir été les recherches faites, surtout par des libérés à l'esprit aventureux, dans les différents contreforts de ce massif primitif; mais, si l'une ou l'autre de ces recherches a permis de recueillir quelques grammes d'or, cela n'a jamais été, semble-t-il, qu'au prix d'un travail hors de proportion avec le résultat obtenu. On continue cependant à répéter dans la colonie qu'au cœur même de ce massif, dans la haute vallée du

Digitized by Google

Diahot, la tribu encore fort sauvage des Ouébias occupe une région, pratiquement presque inconnue, où le précieux métal serait plus abondant.

Ce n'est d'ailleurs pas seulement dans le Nord de la colonie que l'or a été recherché et découvert; sans citer tous les points où l'on a déclaré avoir rencontré de l'or, et où il n'y en avait parfois pas trace, comme nous avons eu l'occasion de le constater personnellement, nous mentionnerons qu'il en aurait été trouvé, il y a une vingtaine d'années, en petite quantité dans les sables de la rivière de Nakety, et vers 1866 dans ceux du cirque des Grosses Gouttes, où l'on en a tenté l'exploitation vers 1875. En outre, sans revenir sur ce que nous avons dit de la présence de traces d'or dans quelques-uns des gisements de cuivre que nous avons énumérés ci-dessus, nous devons mentionner ici qu'on a signalé comme légèrement aurifères les schistes noirs des environs de Pouembout et les mélaphyres du col de Tongoué (4 à 5 grammes d'or à la tonne). Enfin un gisement d'or en roche a été découvert en 1897 auprès de La Foa dans des conditions qui avaient au début fait espérer qu'il serait exploitable ; des travaux de recherches d'une certaine importance y ont été entrepris alors, mais ils ont été abandonnés sans avoir abouti à aucun résultat décisif.

Mentionnons en terminant qu'il a été plusieurs fois question de tenter, à l'imitation de ce qui a été fait avec succès en Nouvelle-Zélande et en Australie, le dragage des rivières dont les sables sont légèrement aurifères, et du Diahot en particulier; aucune étude sérieuse n'a d'ailleurs été entreprise dans ce but.

Il n'existe donc aujourd'hui aucune exploitation d'or dans la colonie, et il n'y en a eu en activité, de vraiment digne de ce nom, qu'entre 1871 et 1873 d'une part, et entre 1876 et 1878 d'autre part; la quantité d'or produite dans ces six années aurait été, d'après les statis-

Digitized by Google

tiques officielles, dont les chiffres sont plutôt inférieurs que supérieurs à la réalité, de 213 kilogrammes 1/2, représentant une valeur totale de 650.000 francs environ.

B. — Gisement de la Fern-hill.

Le gisement de la mine *Fern-hill* a été décrit en détail par M. Heurteau (*), qui en a visité les premiers travaux; nous résumerons ci-dessous les indications qu'il a données à ce sujet, et nous les compléterons d'après les observations que nous avons pu faire sur place, bien que les travaux souterrains en fussent inaccessibles, et avec l'aide des renseignements que nous avons pu recueillir sur les dernières recherches faites en 1888.

Le gisement apparaît au voisinage du contact des schistes noirs qui constituent, nous l'avons déjà dit, tous les mamelons de la rive gauche du Diahot et des micaschistes qui, limités presque partout à la rive droite du fleuve, forment cependant sur sa rive gauche une partie du contrefort de Manghine, contrefort qui fait faire au Diahot la boucle au sommet de laquelle se trouve Ouégoa : les schistes noirs sont, comme toujours, plus ou moins ardoisiers et sillonnés de filonnets de quartz blanc laiteux, ils sont d'une couleur rouge pâle aux affleurements ; les micaschistes sont ici particulièrement riches en quartz, ils contiennent en outre du mica blanc et des produits ferrugineux, sans doute chloriteux en profondeur, mais qui, au voisinage de la surface, sont transformés en oxyde de fer communiquant aux micaschistes une teinte rouge très accusée; ils ne paraissent pas contenir de minéraux accessoires spéciaux : le glaucophane, associé aux gisements de cuivre de Ouégoa, et aussi aux gisements aurifères de la crête de Tiari, ne s'y rencontre point.

(*) *Loc. cit.*, p. 308 à 316.

Digitized by Google

A peu de distance de leur contact avec les micaschistes, les schistes noirs sont, suivant une direction sensiblement Nord-35°-Est presque parallèle au contact, et sur une largeur qui oscille autour de 1 mètre et varie depuis 50 centimètres jusqu'à 2 ou 3 mètres, tout imprégnés de gros grains de quartz hyalin auxquels l'or paraît associé. A la surface, l'altération et la décomposition des parties schisteuses ne laisse apparaître qu'une sorte de filon de quartz carié ou un faisceau de veines minces de quartz, que M. Heurteau décrit comme « un quartz carié blanc ou légèrement coloré en rouge de fer, à structure cellulaire, contenant des petits grains d'or libre, les uns visibles, mais les autres imperceptibles à l'œil nu, la majeure partie du métal étant très finement disséminée dans le quartz ». L'or se rencontrait d'ailleurs aussi dans la roche schisteuse elle-même, qui est abondamment imprégnée de quartz.

Ce sont ces affleurements, qui montraient ici et là de beaux échantillons de quartz riche en or visible, et au voisinage desquels les débris schisteux et quartzeux de la surface donnaient au lavage au plat des traces d'or assez abondantes (il est facile d'en déceler encore aujourd'hui par ce procédé dans les schistes décomposés restant à la surface), qui ont signalé le gisement à l'attention des prospecteurs par lesquels il a été découvert à la fin de 1870. L'exploitation, entreprise sans tarder, eut vite fait d'enlever en deux ou trois ans toute la zone du filon qui avait été reconnue dès l'abord comme riche; le quartz fut ainsi exploité verticalement jusqu'à 25 mètres de la surface, profondeur à laquelle il devenait pyriteux et où l'or disparaissait, du moins étant donné les procédés dont on disposait alors pour le déceler ou plutôt pour l'extraire; suivant la direction, les travaux avaient été limités à une région de 40 mètres de longueur, comprise entre le point où le filon vient buter au Nord

Digitized by Google

contre les micaschistes et celui où il est recoupé au Sud par un petit vallon ; dans cette zone étroite il s'était trouvé quelques colonnes particulièrement riches à la rencontre de filons croiseurs de quartz brun ferrugineux. Cette première exploitation avait permis l'extraction de 900 tonnes de quartz qui, soumis au broyage et à l'amalgamation dans une petite usine créée au bord du Diahot à 800 mètres de la mine, n'avait pas rendu moins de 468 francs d'or à la tonne, ce qui correspond à une teneur de 5 onces environ d'or brut (celui-ci contenait 7,5 0/0 de son poids d'argent).

Telles sont, succinctement résumées, les indications fournies par M. Heurteau sur les premiers travaux effectués à la mine Fern-hill de 1871 à la fin de 1873 ; à cette dernière date, la mine ne produisait plus que des pyrites pauvres, et l'exploitation dut être abandonnée ; elle avait donné lieu, d'après les statistiques officielles, à l'exportation des quantités d'or suivantes (comptées sans doute en or fin) :

1872	68^{kg},096
1873	51 ,772
1874	8 ,708
TOTAL DES TROIS PREMIÈRES ANNÉES	128^{kg},576

En 1876, l'exploitation fut reprise dans des conditions sur lesquelles nous n'avons pu recueillir aucun renseignement précis ; il semble cependant, d'après ce qui nous a été rapporté, que l'on ait commencé à exploiter des schistes pyriteux qui, traités par broyage et amalgamation, rendaient une certaine quantité d'or, probablement très inférieure, d'ailleurs, à la quantité totale contenue dans le minerai.

Il semble cependant que cette reprise de l'exploitation ait eu un certain succès, puisque les statistiques officielles

Digitized by Google

de la colonie accusent, de 1876 à 1878, l'exportation des quantités d'or suivantes :

1876.....	18kr,676
1877.....	32 ,433
1878.....	33 ,264
TOTAL DES TROIS ANS...	84kr,373 VALANT 280.000 FRANCS ENVIRON.

Ces quantités ne pouvaient d'ailleurs provenir, à notre connaissance, que de la mine Fern-hill, sauf exception pour les 2 ou 3 kilogrammes extraits en 1877 du gisement de Galarino.

En 1882 et en 1884, des travaux furent repris pour explorer la mine en profondeur, ils ne rencontrèrent que des minerais pyriteux tenant, paraît-il, de 15 à 30 grammes d'or à la tonne ; en vue d'essayer de les traiter on avait entrepris la remise en état de l'ancienne usine d'amalgamation. L'arrêt des travaux de la mine de cuivre de la Balade, amenant une suspension complète de toute activité industrielle dans la région, fut immédiatement suivi de l'arrêt de cette tentative. En 1888, à l'époque où la mise en exploitation de la mine de cuivre Pilou et de la mine de plomb argentifère Meretrice eut rappelé l'attention sur les mines métalliques du Nord de la colonie, des travaux d'une certaine importance furent repris sur la mine Fern-hill ; le croquis reproduit par la *fig.* 2 de la Pl. V, et dressé à l'aide d'un plan datant de cette époque ainsi que de nos constatations sur le terrain, indique grossièrement la disposition des travaux qui ont été exécutés aux différentes époques. Ceux de 1888 ont comporté le fonçage, jusqu'à 115 mètres de profondeur, du puits Scott, et l'exploration du filon en direction par une galerie d'allongement, à la profondeur de 90 mètres qui aurait été poursuivie sur 130 mètres de longueur à partir du puits Hill, en même temps qu'une autre galerie à 125 mètres de profondeur était poussée vers le Nord

Digitized by Google

jusqu'au contact des micaschistes; des rameaux latéraux étaient en outre amorcés suivant différents croiseurs. En 1897, on se serait préoccupé à nouveau de la possibilité de remettre la mine en exploitation, et 50 tonnes de minerai ont été exportées, qui provenaient sans doute des recherches de 1888-89. Nous ignorons quels ont été les résultats obtenus par l'essai de traitement auquel il a été procédé, vraisemblablement en Australie, sur ces minerais.

D'après les indications qui nous ont été fournies sur les résultats donnés par ces travaux aujourd'hui noyés et inaccessibles comme tant d'autres dans la région, on avait suivi, encaissé dans les schistes ardoisiers noirs, un filon plus ou moins ramifié, le long duquel les schistes, de couleur gris clair et fortement micacés, se montrent tout injectés de quartz, généralement en baguettes allongées qui leur donnent un aspect cannelé; ces schistes sont en outre criblés de cristaux de pyrite. Ces cristaux de pyrite, qui se retrouvent non seulement dans la formation quartzeuse, dont la puissance oscillerait autour de 1 mètre, mais encore plus ou moins abondants dans les schistes noirs des épontes, paraissent être le plus souvent aurifères, mais avec une teneur irrégulière et quelque peu capricieuse; si bien que la richesse de la roche varierait assez rapidement de quelques grammes seulement par tonne, teneur à laquelle elle est inexploitable dans les conditions actuelles de la région, jusqu'à 4 onces à la tonne, ce qui pourrait donner lieu, pourvu qu'il y en eût quelques milliers de tonnes, à une exploitation fructueuse.

Les tas de minerai extrait de ces recherches subsistent encore aujourd'hui, et, si l'on recueille à leur surface les débris altérés et oxydés par la succession des chutes de pluie et des ardeurs du soleil, le lavage au plat y décèle des traces d'or libre très nettes. D'autre part, en fouillant les tas extraits des différentes zones pauvres et riches, nous avons pu recueillir quelques échantillons des

Digitized by Google

schistes quartzeux cannelés que nous décrivions ci-dessus et qui nous ont montré, à l'analyse, des teneurs atteignant jusqu'à 9 grammes d'or à la tonne.

Quoi qu'il en soit, les recherches de 1888 paraissent avoir été faites avec un certain esprit de suite, et avoir reçu un sérieux développement ; elles auraient, paraît-il, conduit à cette époque à la conclusion que la répartition de l'or était trop capricieuse et que les zones riches y paraissaient trop restreintes, pour que l'exploitation pût en être reprise dans des conditions avantageuses.

Faut-il regarder la conclusion à laquelle on est arrivé en 1888 comme définitive ? Nous l'ignorons, n'ayant recueilli sur les travaux faits à cette époque que des renseignements trop incertains. Tel n'avait peut-être pas été l'avis de ceux qui, au moment de la reprise des mines Pilou et Ao en 1897, avaient cru devoir former une société spéciale, la « Fern-hill Gold Mines Limited » remplacée bientôt par la « Caledonian Mining Corporation Limited », filiale, comme la « Pilou Limited », de la « London and Globe Finance Corporation », pour reprendre l'exploitation de la mine Fern-hill. Cette société est d'ailleurs tombée en déconfiture avant d'avoir fait aucun travail sérieux.

Il n'en reste pas moins certain qu'il existait à la Fern-hill un gisement d'or, montrant aux affleurements des minerais d'une très belle richesse, mais probablement assez restreint en direction, puisque, rappelons-le d'après M. Heurteau, les divers travaux entrepris sur le prolongement supposé du filon de Fern-hill vers le Sud, n'ont abouti qu'à des échecs, et qu'il bute à peu de distance vers le Nord contre les micaschistes.

Il paraît non moins certain que l'or libre fait place en profondeur à des pyrites aurifères qui, en quelques points, sont riches. Ces pyrites ne seraient-elles pas parfaitement exploitables aujourd'hui, alors que les procédés très perfectionnés du traitement par cyanuration, pratiquement

Digitized by Google

inconnus en 1888, permettent d'exploiter et de traiter avec profit des minerais pyriteux dont la teneur descend à 10 grammes à la tonne, et même moins pour les puissantes installations ? C'est là une question qu'il serait souhaitable de voir sérieusement étudiée à nouveau par les propriétaires du gisement.

C. — Gisements d'or des micaschistes du massif de Tiari.

Ce n'est pas seulement sur la rive gauche du Diahot que l'or a été recherché à la suite de la découverte de la mine Fern-hill, on a exploré également le massif de micaschistes de Tiari ; les recherches y ont été un peu plus fructueuses, et leurs résultats ne laissent pas d'être fort intéressants, sinon au point de vue industriel, du moins au point de vue géologique.

La carte de la région Nord de l'île, que reproduit la *fig.* 1 de la Pl. V où nous avons reporté tous les périmètres actuellement déclarés comme aurifères, est de nature à faire supposer que la présence de l'or y a été signalée en nombre de points. Nous n'avons eu le loisir d'examiner que les gisements des mines Rose, Berthe et Galarino.

Les mines *Rose* et *Berthe* sont situées au cœur du massif de micaschistes de Tiari, à peu de distance au Nord-Ouest du col d'Amos ; elles sont l'une et l'autre sur le versant de la mer, mais non loin de la crête qui sépare ce versant de celui du Diahot. Ce massif est constitué par des micaschistes d'aspect très uniforme, qui sont presque uniquement formés de quartz avec larges paillettes de séricite et souvent de la chlorite ; leur couleur, quand ils sont frais, est d'un gris verdâtre ou bleuâtre ; lorsqu'ils

Digitized by Google

sont oxydés, elle passe au rouge de rouille ; comme minéraux associés, ils renferment de la pyrite, du grenat almandin d'un rose clair, quelques petites baguettes de rutile, et une abondance remarquable de glaucophane. Le plus souvent ce dernier minéral est en baguettes microscopiques enveloppées dans les lamelles de mica, et ne se révèle à l'œil nu que par la couleur particulièrement bleue qu'il donne à la roche ; d'autres fois il y apparaît en prismes de quelques millimètres de longueur et de 1 ou 2 millimètres d'épaisseur criblant la roche d'une manière plus ou moins abondante ; plus rarement, au col d'Amos en particulier, il se développe en individus de plusieurs centimètres de longueur et de près d'un centimètre d'épaisseur. C'est là un aspect des roches à glaucophane très différent de celui que nous avons signalé au voisinage des gisements de cuivre du groupe de la Balade. Ces micaschistes sont d'ailleurs recoupés, avec une abondance toute particulière, par les filons de quartz blanc laiteux à éclat gras dont nous avons déjà fait mention.

A la mine *Rose*, l'or se rencontre dans une sorte de cassure remplie de schistes oxydés rouges, au milieu de micaschistes à glaucophane qui se présentent ici avec un aspect cannelé spécial dû à un plissement régulier des feuillets. La zone oxydée paraît avoir une certaine continuité, puisqu'elle a été retrouvée par cinq recherches étagées sur une hauteur verticale de 80 mètres environ (entre les cotes 210 et 290) dans le haut d'un petit ravin ; sa direction s'est montrée en tous ces points constamment Est-Ouest ; cette zone est constituée, comme nous l'avons dit, par des micaschistes rouillés dont les uns sont essentiellement formés de quartz et de mica blanc et présentent un aspect argenté à reflets jaune rougeâtre, tandis que les autres montrent un agrégat de baguettes de glaucophane, parfois extrêmement abondantes, dans une masse plus ou moins quartzeuse et chargée d'oxyde

Digitized by Google

de fer ; il s'y rencontre fréquemment des mises talqueuses. Au voisinage de la surface, ces matières contiennent un peu d'or libre, qui n'apparait généralement pas à l'œil nu, mais que le lavage au plat décèle sans difficulté ; d'après les indications qui nous ont été fournies, les teneurs aux affleurements auraient varié de 14 à 8 grammes d'or à la tonne, avec des proportions assez variables d'argent ; nous nous sommes assuré, par plusieurs essais au plat, que l'or se rencontre en quantité très sensible, souvent enrobé dans de l'oxyde de fer ; il est accompagné de glaucophane abondant et de rutile. Mais, lorsqu'on a voulu suivre la formation en direction, en pénétrant dans la montagne, on a constaté à tous les niveaux une diminution assez rapide de la teneur, sans qu'elle paraisse se relever en s'enfonçant plus avant ; c'est ainsi que la galerie supérieure de recherches, longue de 26 mètres, aurait donné les résultats suivants :

Distance du jour	Teneur à la tonne en or	Teneur à la tonne en argent
5 mètres	8 grammes	4 grammes
7 —	13 —	5 —
9 —	11 —	8 —
11 —	7 —	24 —
16 —	traces (inférieures à 2 gr.)	»
22m,50	traces	»
26 mètres	traces	»

Il n'a pas été observé qu'en s'éloignant de la surface le caractère de la formation s'altère ni qu'elle se montre plus abondamment imprégnée de pyrite ; il y apparaissait cependant par places des noyaux de quartz stérile ; on n'est d'ailleurs pas sorti de la zone oxydée. A la suite de l'exécution, vers la fin de 1900, de ces quelques recherches sur un gisement qui avait été signalé depuis plusieurs

Digitized by Google

années déjà, le propriétaire paraît avoir renoncé à le mettre en exploitation pour le moment du moins.

Si l'on suit la crête vers l'Ouest dans le prolongement de la direction du gisement de la Rose, on retrouve, à 2 ou 3 kilomètres de distance, des affleurements de micaschistes oxydés de même aspect où l'analyse aurait indiqué des teneurs atteignant 6 grammes à la tonne ; un peu plus loin encore, soit à 4 kilomètres de la mine Rose, et en se déplaçant légèrement vers le Sud, on parvient à la mine *Berthe*, où le lavage au plat des roches décomposées de la surface montrait, paraît-il, de l'or en certains points, et où l'on aurait recueilli des échantillons à 8 grammes d'or à la tonne. Les roches parmi lesquelles l'or aurait ainsi été rencontré ont un caractère assez intéressant, elles sont, comme une partie de celles de la mine Rose, très riches en baguettes de glaucophane visibles à l'œil nu, mais les grenats roses y sont également fort abondants ; les uns et les autres de ces cristaux sont inclus dans une pâte kaolinique blanche, ce qui constitue une roche tricolore, d'aspect exceptionnel. A cette roche sont associées des pyrites légèrement cuivreuses et les traces d'or dont nous venons de faire mention. Il n'a été ouvert sur ce gisement que deux petites tranchées insignifiantes.

Le gisement dit de *Galarino* est situé au voisinage du débouché à la mer du ravin d'un des petits ruisseaux qui descendent des derniers contreforts orientaux du mont Colnett, à 15 kilomètres au Sud-Est d'Oubatche. L'or y a été signalé en 1877 et y a été l'objet d'une petite exploitation qui passe pour avoir produit 2 ou 3 kilogrammes de métal ; tout récemment, il y a deux ans environ, à la suite d'une mutation de la propriété de ce gisement, le nouveau propriétaire en a tenté à nouveau l'exploitation ; il en aurait retiré quelques centaines de grammes d'or seulement, pour rémunérer un très grand nombre de jour-

Digitized by Google

nées de travail ; il n'a pas persévéré. On nous a cependant parlé de teneurs voisines de 1 penny-weight, soit 1^{gr},6 ou près de 5 francs d'or à la tonne, teneurs qui sont généralement considérées comme payant le lavage ; ce n'étaient peut-être pas, il est vrai, des teneurs moyennes.

Là l'or ne paraît plus se présenter dans une formation unique plus ou moins nettement filonienne, il semble au contraire être réparti dans l'ensemble du terrain. Ce terrain est d'ailleurs constitué, tout autour du ravin, par les produits de la décomposition, sans doute sur place, d'un micaschiste rosé qui contenait vraisemblablement un grand nombre de veinules de quartz, ainsi qu'en attestent les très nombreux débris que l'on en rencontre, et des cristaux de rutile dont on retrouve les fragments. En lavant cette masse, essentiellement composée de grains de quartz et de paillettes de mica sans consistance, on a recueilli une certaine quantité d'or affectant un aspect tout particulier, qui n'a été, croyons-nous, observé nulle part ailleurs dans la colonie : les fragments en sont souvent d'une certaine dimension, de forme généralement aplatie, et se présentant en jolies dendrites dont la fraîcheur atteste que l'or n'a nullement été roulé ; il paraît vraisemblable que, lorsqu'il s'est déposé, il a dû tapisser les fentes fines de la roche où s'est concentré également le quartz en filonnets ; d'ailleurs l'or se rencontre parfois encore attaché à ce quartz, et la pépite de 40 grammes qui a été trouvée à Galarino il y a une vingtaine d'années se présente sous la forme d'un fragment aplati de quartz tout pénétré de dendrites d'or.

Nous n'avons pu examiner le gisement qu'au voisinage du point où ont eu lieu les lavages, point où ceux-ci avaient fortement bouleversé le terrain ; les sables que nous avons lavés, qui n'étaient peut-être que les résidus de lavages antérieurs, ne nous ont pas donné trace d'or, le rutile s'y est au contraire montré assez abondant.

Digitized by Google

Rappelons d'ailleurs que dans le ruisseau voisin, celui de Ouékamé, le rutile a pu être recueilli en abondance suffisante pour que l'on ait songé à en faire l'exploitation ; le manque de débouchés pour ce minéral a d'ailleurs fait abandonner cette idée.

Nous croyons qu'aucune recherche réellement sérieuse n'a été faite en vue de reconnaître l'étendue de cette formation aurifère ; il semble bien établi que, même aux points qui ont paru les plus favorisés, la teneur en or n'était pas suffisante pour rémunérer l'exploitation à la main ou le lavage au sluice qui ont été tentés en petit. N'y aurait-il pas, au contraire, place, si toutefois le gisement avait une réelle extension, pour une exploitation par des procédés puissants, tels que l'emploi des « géants » californiens, emploi qui ne serait sans doute pas difficile à réaliser dans un pays aussi accidenté et où l'eau est aussi abondante, et qui, au voisinage immédiat de la mer, n'aurait guère d'inconvénient? C'est ce que personne ne paraît avoir étudié, et ce que nous n'avons naturellement pas pu rechercher avec le peu de temps dont nous disposions.

D. — Sables aurifères du Nord de la Nouvelle-Calédonie.

Si l'or existe, en quantité faible il est vrai, dans certaines roches du Nord de la Nouvelle-Calédonie, il doit se trouver également dans les alluvions des rivières, et c'est ce qu'ont montré, même en premier lieu, les recherches des laveurs d'or. Il est peu d'entre les rivières qui descendent du massif schisteux du Nord de l'île, soit vers la mer, soit vers le Diahot, où il n'ait été trouvé quelques paillettes d'or ; mais nulle part jusqu'ici on n'a découvert d'alluvions suffisamment riches pour que l'exploitation en fût entreprise. Sans accepter d'une façon

Digitized by Google

complète l'explication qui a été donnée de cette absence de sables aurifères riches dans cette région, par ceux qui ne voulaient pas la chercher tout simplement dans la pauvreté même de la région en gisements primitifs de l'or, nous devons la mentionner ici. M. Garnier n'hésitait pas à déclarer (*) « qu'à cause du manque de plaines en Nouvelle-Calédonie l'or ne pouvait y être qu'en filons »; M. Heurteau (**), au contraire, tout en constatant qu'on ne connaît pas en Nouvelle-Calédonie d'alluvions antérieures à l'époque actuelle, déclarait qu'on ne doit cependant pas renoncer à l'espoir d'y rencontrer des alluvions de formation récente qui, sans être très étendues, pourraient cependant donner lieu à des exploitations importantes. Pour notre part, nous pensons avec M. Heurteau que, si l'absence d'alluvions anciennes, que les études postérieures à son exploration n'ont fait que confirmer, écarte la possibilité de trouver en Nouvelle-Calédonie des gîtes particulièrement étendus du genre de ceux découverts dans les alluvions anciennes en Australie, les conditions géographiques de la contrée n'auraient pas nécessairement empêché la formation de riches alluvions modernes, s'il avait existé des gisements en roche dont l'or eût pu être arraché en quantité suffisante; mais c'est cette dernière circonstance qui ne paraît pas avoir été réalisée.

Comme nous l'avons dit, l'or a été trouvé dans les sables que roulent actuellement les diverses rivières du Nord de l'île : M. Garnier (***) le signalait en paillettes aplaties et rugueuses associées au rutile dans les sables de la rivière de Pouébo au milieu de micaschistes grenatifères, et il mentionnait également sa présence en petites quantités dans les alluvions de quelques-uns des ruisseaux qui se jettent dans la mer entre Pouébo et Balade;

(*) *Loc. cit.*, p. 17.
(**) *Loc. cit.*, p. 360.
(***) *Loc. cit.*, p. 19.

Digitized by Google

M. Heurteau (*) notait sa présence, sous forme de simples couleurs d'or il est vrai, dans le lit de la plupart des ruisseaux qui descendent de la chaîne des micaschistes vers la mer sur les territoires de Pouébo et d'Oubatche, et aussi dans le cours supérieur de la rivière de Hienghène ; M. Pelatan (**) l'a rencontré dans la Tiwaka et dans le ruisseau d'Andam au delà de Bondé ; sa présence nous a été signalée, sans que nous ayons d'ailleurs pu vérifier le fait, dans les sables de la rivière Thien et en plusieurs points du cours du Diahot et de ses différents affluents de rive droite. Rappelons enfin que la région peu accessible des Ouébias (haute vallée du Diahot) passe, à tort ou à raison, pour contenir des sables aurifères riches.

En un seul de tous ces points, les sables étaient, au moment de notre séjour dans la colonie, censés être exploitables : c'est dans le lit de la Ténéole ou ruisseau d'Andam, tributaire de droite du Diahot, qui descend du mont Ignambi et se jette dans le Diahot à 15 kilomètres au-dessus de Bondé. Quatre libérés passaient pour y avoir fait, quelques mois avant notre visite, une petite exploitation clandestine plus ou moins fructueuse : c'est d'ailleurs la vallée où M. Pelatan avait signalé non seulement la présence de l'or, mais aussi celle d'un métal plus précieux encore aujourd'hui, le platine. Aussi n'avons-nous pas voulu manquer, malgré la difficulté d'accéder à cette vallée déjà assez reculée, d'aller examiner par nous-même ce qui en est.

Le point qui nous a été signalé comme le plus riche en or est celui où le ruisseau d'Andam, encaissé entre deux rives abruptes de schistes, fait un coude très prononcé vers l'Ouest pour aller se jeter dans le Diahot à 1 kilo-

(*) *Loc. cit.*, p. 306.
(**) *Loc. cit.*, p. 53.

Digitized by Google

mètre plus bas. Ce ruisseau, dont le caractère est nettement torrentiel, coule sur un lit de schistes dans les strates successives desquels il découpe une sorte d'escalier dont les creux retiennent des dépôts de sables; de part et d'autre de ce lit, et souvent au milieu même du lit, existent d'assez puissants dépôts de graviers et de galets que le ruisseau charrie en temps de crue; nous avons successivement examiné les sables recueillis, d'abord au milieu même du lit de la rivière dans les anfractuosités des schistes, puis dans les îlots, et enfin sur les berges; les premiers ne nous ont donné aucune trace d'or, les seconds en ont donné de très faibles, mais les troisièmes, surtout lorsqu'ils étaient recueillis à une profondeur voisine de 1 mètre dans une couche de graviers rougeâtres, montraient à chaque plat des couleurs d'or très manifestes et des grains d'or légèrement roulés atteignant même parfois des dimensions très appréciables. Ce sont là des indications qui sont généralement considérées, dans les pays où les conditions d'exploitation ne sont pas trop onéreuses, comme signalant un gite vraisemblablement exploitable pour peu qu'il ait de la continuité. Ces alluvions étaient formées principalement de galets et de débris de chlorito-schistes d'un bleu grisâtre tels que ceux que nous avons rencontrés plus à l'Ouest; ils contenaient en outre des débris de quartz, du mica, du glaucophane, du rutile, du fer magnétique et du fer chromé; avec l'or se concentraient quelques petits grains de cinabre et du platine en très petite quantité; nous reviendrons sur ce dernier point dans ce qui suit.

Nous ajouterons qu'ultérieurement de petites pépites d'or de plusieurs centigrammes nous ont été remises comme provenant d'un point plus élevé du cours du ruisseau d'Andam, celui où se réunissent les deux ruisseaux Ténéole et Cinale; nous ne saurions affirmer que cette provenance soit exacte.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, il est certain qu'il existe, au moins en certains points du ruisseau d'Andam, des sables aurifères qui auraient une richesse suffisante pour être lavés avec profit par les procédés dont on dispose actuellement; l'étendue sur laquelle ces sables se rencontrent serait-elle suffisante pour justifier l'installation de semblables procédés, c'est ce qui est beaucoup plus douteux, mais ce qui n'a jamais été étudié en détail.

Dans le même ordre d'idées, nous mentionnerons ici l'intérêt qu'il y aurait à examiner soigneusement la question, qui a été posée quelquefois, mais qui n'a jamais été l'objet d'aucune étude, de l'exploitation par dragage des sables du lit du Diahot. Si, comme cela paraît établi, il existe de l'or très divisé dans le bassin de nombre d'entre les affluents du Diahot, et si, comme on nous l'a affirmé à diverses reprises, des couleurs d'or apparaissent lorsqu'on lave au plat les sables qu'on peut recueillir en différents points du cours du fleuve, il y aurait lieu de s'assurer par quelques sondages si les dépôts alluvionnaires plus ou moins puissants qui garnissent le fond de son lit ne présenteraient pas, sur une étendue un peu considérable, une légère teneur en or. S'il en était ainsi, il serait peut-être possible d'en tenter l'exploitation à l'aide de dragues, comme on l'a fait avec succès dans plusieurs des rivières de la Nouvelle-Zélande et comme on commence à le faire également en Australie : les frais de premier établissement à faire pour une telle entreprise ne dépassent pas 300.000 à 400.000 francs et on arrive, grâce à cela, à laver avec profit des sables dont le rendement moyen en or à la tonne n'atteint pas 1/2 décigramme, soit une valeur de 15 centimes.

Ce n'est guère que dans de telles conditions qu'il semble que l'on puisse espérer voir un jour tirer parti de l'or qui existe, mais dans un état de grande dissémination, dans les sables du Nord de la Nouvelle-Calédonie.

Digitized by Google

E. — Gisements du Centre et du Sud de la colonie.

Les traces d'or ne sont pas uniquement limitées à la région des micaschistes du Nord et des schistes ardoisiers qui les avoisinent : on a en effet signalé la présence du précieux métal en plusieurs autres points de la colonie ; néanmoins il n'a jamais été trouvé dans la formation serpentineuse, ce qui restreint à une moitié seulement de leur superficie les parties du Centre et du Sud de l'île où il y ait lieu d'espérer rencontrer de l'or.

Il a été fait des recherches de quelque importance en trois points de ces régions : dans la haute vallée de la rivière de Nakety, à la mine Queyras près de La Foa, et dans le cirque des Grosses-Gouttes près de Saint-Louis. Nous avons visité ces trois gisements. On a en outre mentionné la présence de quelques grammes d'or à la tonne dans diverses roches de la colonie, en particulier dans les schistes noirs de Pouembout et dans les mélaphyres du col de Tongoué ; on n'y a d'ailleurs fait aucune recherche.

L'or se présentait, paraît-il, en poussière fine, associé à des grains de cinabre, dans la haute vallée de la *rivière de Nakety* et dans celle de son affluent la Nimboui qui descend des flancs du mont Canala. Signalé il y a longtemps déjà, il a donné lieu à une tentative, d'ailleurs infructueuse, de lavage au sluice. Le gisement se trouvait au fond d'une vallée encaissée entre deux collines de schistes argileux noirs criblés de filonnets de quartz blanc laiteux, roches qui, comme toujours, donnent lieu à la surface à des produits de décomposition rouge clair très argileux semés d'un cailloutis de quartz blanc. Les berges assez hautes de la rivière sont constituées par des argiles jaune rougeâtre résultant évidemment d'un remaniement de ces produits décomposés ; c'est là qu'aurait été trouvé, par

Digitized by Google

places, un peu d'or provenant peut-être du démantèlement des filonnets quartzeux que nous avons mentionnés ; nous avons retrouvé un tunnel ouvert dans une des berges de la rivière Nimboui et la canalisation du sluice ; mais les essais de lavage que nous avons faits, en différents points soit du tunnel, soit du lit même du ruisseau, sont demeurés infructueux, ce qui nous laisse supposer que le gisement était soit bien pauvre, soit fort peu étendu. Il paraîtrait que, sur l'autre versant du même massif schisteux, dans la vallée qui descend vers Ciu, on aurait également trouvé un peu d'or.

A la mine *Queyras*, près de La Foa, le mode de gisement de l'or est tout différent : il apparaît dans un massif ophitique qui se développe sur la rive gauche de la Poquereux entre les vallons où coulent les deux ruisseaux Oua-Mengou et Oua-Zinda, au milieu des formations de grès jaunâtre du crétacé, qui ont un large développement dans cette partie du bassin houiller de Moindou, comme nous l'indiquerons en détail dans ce qui suit.

Signalé à l'attention, à la fin de 1896, par suite de la rencontre fortuite d'un bloc éboulé de quartz carié imprégné d'oxyde de fer et qui contenait, paraît-il, 40 grammes d'or à la tonne, il a été l'objet de travaux de reconnaissance d'une certaine importance, d'abord au début de 1897, puis à la fin de cette même année et dans les premiers mois de 1898. Ces travaux n'auraient pas coûté, nous a-t-il été affirmé par les représentants du concessionnaire, moins de 70.000 francs ; ils ont été brusquement interrompus sans avoir donné aucun résultat décisif dans un sens ou dans l'autre, faute de vouloir y consacrer encore les sommes nécessaires. Il n'est pas inutile d'ajouter que, peu de temps auparavant, une société australienne aurait offert d'acheter le gisement au concessionnaire moyennant 175.000 francs ; celui-ci a repoussé cette offre, mais n'en a pas moins

Digitized by Google

laissé le gisement inexploité et incomplètement reconnu.

A la suite de la découverte du bloc ferrugineux dont nous venons de parler et de la constatation de sa richesse en or, le mamelon au pied duquel il avait été rencontré a été soigneusement exploré, et on y a trouvé, en une série de points, l'affleurement de roches oxydées du même genre et plus ou moins aurifères. On a commencé à creuser à partir de ces affleurements quatre petits puits verticaux, dont deux de quelques mètres seulement, et deux autres de 15 et 20 mètres de profondeur ; les échantillons qui en ont été extraits auraient eu des teneurs variant de 0 à 70 grammes à la tonne (cette dernière teneur pour des débris oxydés plus ou moins argileux), il en aurait même été extrait à une certaine époque 97 sacs, représentant à peu près 6 tonnes, qui, expédiés pour être traités à la fonderie d'Aldenhot près de Sydney, auraient rendu 12gr,6 d'or et 25 grammes d'argent à la tonne, représentant une valeur de 46 francs de métaux précieux. Dans le but de recouper en profondeur les formations suivies à partir de la surface, on entreprit au pied du mamelon la galerie figurée en AB par la *fig.* 3 de la Pl. V, qui reproduit les principales indications conservées sur ces recherches ; la galerie fut poussée de 40 mètres dans une ophite extrêmement dure et fut abandonnée sans en être sortie ; elle paraît avoir mis en évidence, tout comme le puits, une direction dominante des cassures de la roche, orientée à peu près Est-Ouest, et inclinée aux environs de 30 degrés vers le Sud.

Quelques mois plus tard les travaux furent repris sous la direction d'un contremaître australien ; ils ont comporté principalement l'exécution d'un puits incliné suivant une formation de quartz rouillé ; ce puits aurait été poursuivi sur 31 mètres de longueur en fournissant des minerais plutôt pauvres et les travaux auraient été arrêtés là.

Nous n'avons pas pu pénétrer dans les travaux éboulés

Digitized by Google

ou remplis d'eau, mais nous avons examiné les affleurements et les tas de minerai sortis de ces travaux ; nous avons constaté que le gisement est constitué, au milieu d'un massif ophitique, par plusieurs têtes de roches quartzeuses et ferrugineuses oxydées, comme il s'en rencontre à l'affleurement de massifs de quartz chargé de pyrite ou de mispickel par exemple. Ces roches se présentent sous deux types assez distincts : le plus souvent ce sont des quartz caverneux, friables, brunis par des imprégnations d'oxyde de fer, et dont les vides sont tapissés d'oxyde de fer terreux ; mais on rencontre aussi des morceaux de quartz dur, brun ou rouge, très compact, passant au quartzite; enfin, dans les interstices de ces roches, ou au contact du quartz et de l'ophite, il existe des produits argileux rougeâtres dont quelques-uns auraient été exceptionnellement riches (72 grammes d'or à la tonne).

Nous avons recueilli personnellement sur place un certain nombre d'échantillons tant de quartz que des matières argileuses associées; on nous a, d'autre part, remis des échantillons semblables de richesse variée. Ceux de l'une ou de l'autre provenance que nous avons analysés tenaient tous de l'or (2 à 10 grammes à la tonne).

Quant à l'allure du gîte, nous n'avons pas pu la discerner avec exactitude les différents puits creusés ne s'alignent pas sur une seule direction et sont séparés par des affleurements d'ophite, on n'est donc pas en présence d'un filon unique et continu, mais peut-être d'un groupe de filons irréguliers, ou plus probablement d'un noyau quartzeux plus ou moins continu et plus ou moins puissant.

Ce quartz, très chargé en oxyde de fer, et légèrement aurifère, ne paraît pouvoir provenir que de l'altération superficielle de quartz chargé en profondeur de pyrite ou de mispickel aurifère, formation qui n'a d'ailleurs pas été

Digitized by Google

rencontrée faute de l'avoir recherchée jusqu'à une distance suffisante de la surface. Quelle serait la teneur en or de cette roche, quelle serait la régularité de cette teneur et quelle serait l'extension du gisement de ladite roche? C'est ce que rien ne permet de dire aujourd'hui, et l'on ne peut que regretter que l'on n'ait pas exploré d'une façon complète ce gisement qui se signalait par des affleurements réellement remarquables; ces affleurements ont en effet pu rappeler à certaines personnes, bien que dans des dimensions plus restreintes, les affleurements de la célèbre mine de Mount-Morgan dans le Queensland, où une puissante colonne de quartz imprégné de mispickel tenant en moyenne de 15 à 20 grammes d'or à la tonne, associée à une venue dioritique, s'est signalée à l'attention des prospecteurs par des blocs de quartz ferrugineux aurifères d'un aspect assez analogue à celui des quartz de la mine Queyras.

Dans le cirque des *Grosses-Gouttes*, à la source de la rivière de Saint-Louis, l'or est associé à l'un des deux seuls massifs granitiques de la colonie; nous avons déjà fait connaître dans quelles conditions se présente ce massif granitique. En lavant les sables de la rivière qui descend du cirque des Grosses-Gouttes, dont le granite forme les parois, associé d'ailleurs à quelques pointements de serpentine, on trouve régulièrement des couleurs d'or ; elles s'observent dans des sables granitiques avec topaze, accompagnés de produits serpentineux qui laissent dans le résidu lourd des cristaux de fer chromé. Sur le flanc du ravin, on trouve en outre des arènes granitiques décomposées, peu ou point charriées, dans lesquelles le lavage au plat décèle également, en petite quantité d'ailleurs, de l'or d'un jaune très pâle, sans doute par ce qu'il est allié à une assez forte proportion d'argent; avec lui restent au fond du plat de nombreux cristaux micros-

Digitized by Google

copiques de topaze. Cette formation ne paraît d'ailleurs pas présenter beaucoup d'étendue.

Le lavage des sables de la rivière a été tenté, à plusieurs reprises croyons-nous, et principalement en 1877 et 1878. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir de la bouche de l'un de ceux qui avaient participé à cette tentative, le lavage au sluice fournissait régulièrement de petites quantités d'or, mais trop faibles pour rémunérer la main-d'œuvre à employer. Quelques centaines de grammes d'or seulement en auraient été tirées (la statistique des exportations accuse, pour le premier trimestre de 1878, une exportation de 600 grammes d'or provenant des Grosses-Gouttes).

Ce gisement paraît malheureusement être trop restreint comme étendue pour qu'il y ait lieu d'en tenter l'exploitation par des procédés en grand, susceptibles de réduire suffisamment les frais d'exploitation pour que les petites quantités d'or qu'il contient payent les frais d'extraction.

Des données qui précèdent, et qui constituent toutes celles que nous avons pu recueillir sur les gisements aurifères de la colonie, on ne saurait, comme on le voit, tirer une conclusion aussi favorable que pour les métaux que nous avons passés en revue jusqu'ici. Sans doute il ne faut pas désespérer de voir tel ou tel des gisements que nous avons mentionnés exploité avec succès le jour où l'on essaierait, ici les méthodes modernes de traitement chimique des minerais réfractaires, et là les procédés hydrauliques d'abatage et de lavage des sables, si l'importance des gisements était reconnue le justifier; sans doute aussi est-il permis d'espérer que, le jour où tels ou tels affleurements, hâtivement accaparés sans y avoir fait aucune recherche et délaissés depuis lors, seraient fouillés avec soin, de nouveaux gisements exploitables pourraient être reconnus ; peut-être même en décou-

Digitized by Google

vrira-t-on qui sont encore complètement insoupçonnés. Mais, quoi qu'il en soit, il faut reconnaître que notre colonie, si bien partagée comme richesses minérales à beaucoup de points de vue, ne l'a pas été en ce qui concerne l'or d'une façon qui puisse permettre de la comparer, même de loin, à ses puissantes voisines.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

MINERAIS MÉTALLIQUES DIVERS.

A. — Gisements argentifères.

Nous ne croyons pas qu'aucun gisement ait été signalé en Nouvelle-Calédonie comme contenant des minerais purement argentifères : la présence de l'argent a, au contraire, été reconnue dans un assez grand nombre de gisements d'autres métaux.

Toujours associé à l'or, il se trouve en particulier en quantité notable dans l'or de Fern-hill (7,5 p. 100 en poids) comme dans celui de la mine Rose (voir les résultats d'analyses ci-dessus rapportés). Dans la même formation de micaschistes qui contient la mine Rose, M. Heurteau signale, dans la vallée de Pomieu, un filon qui avait été exploré pour or, et qui, constitué par du quartz chargé de pyrite, contenait des traces d'or et 50 grammes d'argent à la tonne. Enfin l'or du gisement des Grosses-Gouttes présente une couleur si claire qu'il renferme certainement une proportion notable d'argent.

L'argent est de même associé, comme nous l'avons dit, au cuivre dans les différents gisements connus de ce métal, mais il n'ajoute en général qu'un bien faible appoint à la valeur des minerais.

Enfin l'argent est encore connu en Nouvelle-Calédonie, associé, comme il l'est presque constamment, au plomb et au zinc, et il s'y est montré par endroits en proportion suffisante pour augmenter d'une façon considérable

Digitized by Google

la valeur des minerais de ces métaux dont nous allons décrire les gîtes.

B. — Gisements de plomb.

Le plomb a été signalé en plusieurs points de la région septentrionale de l'île : il est, comme nous l'avons vu, abondant à la mine de cuivre Pilou ; mais il existe en outre différents gisements où il domine, associé il est vrai, à des quantités importantes de zinc, et ne contenant que de simples traces de cuivre.

La *fig.* 1 de la Pl. V représente les différents périmètres miniers du Nord de l'île qui sont censés renfermer des minerais de plomb argentifère.

En dehors des gisements du Nord, il n'a été signalé à notre connaissance qu'un seul filon de plomb argentifère dans tout le reste de la colonie ; il se trouve dans l'étroit lambeau de terrains secondaires situé au Nord du massif serpentineux du Mont Dô, non loin de Kuenthio ; nous n'avons pas eu le loisir de visiter ce gisement et nous n'avons pu recueillir aucune indication précise à son sujet.

Parmi les gisements découverts dans le Nord de l'île, le seul qui ait été l'objet d'une tentative d'exploitation est celui de la Mérétrice sur la rive gauche du Diahot.

Découverte à la fin de 1884, la mine *Mérétrice* a été l'objet de travaux de préparation, puis d'exploitation, à partir de 1886-1887 ; les minerais qui en provenaient, et qui étaient d'une fusion facile, étaient d'une valeur un peu trop faible pour pouvoir supporter les frais de transport jusqu'aux fonderies australiennes, aussi furent-ils traités à la fonderie créée à cet effet à Pam. Ce n'est qu'au début de 1890 que cette fonderie put livrer des produits marchands ; les minerais exploités jusque-là avaient été entassés, aussi n'est-ce que dans les années 1890 à 1893 qu'il a été exporté du plomb argentifère de la colonie ;

Digitized by Google

d'après les statistiques de la douane, ces exportations n'auraient guère dépassé 1.500 tonnes au total, représentant une valeur voisine de 600.000 francs; la teneur en argent aurait été de plus de 1 kilogramme d'argent par tonne de plomb d'œuvre.

Interrompus à la fin de 1891, les travaux de la mine Mérétrice ne paraissent jamais avoir été repris sérieusement depuis lors, bien qu'il y ait eu une tentative dans ce but en 1897-1898.

Le gisement se trouve, comme celui de la mine Pilou et de la plupart des autres mines de cuivre que nous avons décrites, encaissé dans des schistes ardoisiers noirs, et en relation très immédiate avec un dyke de roche verte; il affleure sur la rive gauche du petit ruisseau Djavel, au flanc d'un des très nombreux mamelons ovoïdes que ces schistes forment entre le Diahot et la ligne des calcaires de la Roche Mauprat, dont la mine Mérétrice est d'ailleurs voisine.

L'affleurement se présente sous la forme d'un énorme massif, de 10 mètres environ de puissance, presque uniquement constitué d'un agrégat de fragments de cérusite empâtés dans de l'oxyde de fer; souvent la cérusite apparaît en jolis petits cristaux tabulaires, et l'on en a rencontré autrefois nombre d'échantillons recouverts de filaments d'argent natif ; par places la cérusite est associée à des enduits cuivreux bleus et verts, et à des minéraux oxydés du zinc.

Une tranchée, ouverte sur une dizaine de mètres de verticale et une cinquantaine de mètres en direction, n'a pas tardé à découvrir des minerais sulfurés, peu ou point altérés, qui se présentent en trois bandes grossièrement parallèles, orientées à peu près Nord-110°-Est et plongeant au Sud-Ouest, paraissant constituer trois filons distincts, mais voisins, avec des puissances de 1 à 2 mètres chacun, et séparés par des schistes pratiquement stériles.

Digitized by Google

La *fig.* 4 de la Pl. V indique quel est l'état actuel des lieux et représente grossièrement les travaux qui ont été faits sur le gisement.

Celui-ci est à peine connu sur 220 mètres de longueur, bien qu'il ait été retrouvé sur la rive droite du ruisseau Djavel : une galerie d'allongement *x* s'est enfoncée de quelques mètres dans un filon (?) mince, et une tranchée a trouvé un filet de minerai ; mais plus à l'Est il n'a plus été reconnu d'affleurements sur le mamelon qui se développe sur la rive droite du ruisseau. Le mamelon de la rive gauche, qui renferme sur son flanc Est le puissant affleurement que nous venons de décrire, n'a montré de minerai que de ce côté, sur son flanc Ouest il n'a rien été trouvé et les filons n'ont été suivis en direction au delà de l'extrémité de la tranchée que par une galerie d'allongement d'une quarantaine de mètres de longueur qui est aujourd'hui inaccessible : elle s'enfonce dans le minerai sulfuré. L'allure de la formation sur cette faible longueur est d'ailleurs fortement contournée.

En profondeur, la seule donnée de quelque importance que l'on ait est celle qui est résultée du fonçage, en 1897-1898, par l'« International Corporation Limited » devenue propriétaire de la mine à cette époque, d'un nouveau puits, profond de 50 mètres, qui aurait recoupé à 25 mètres de la surface un filon de 2 mètres de puissance très abondamment minéralisé en galène avec pyrite et blende, tenant de 3 à 4 onces (94 à 125 grammes) d'argent à la tonne ; au mur de ce filon, le puits, foncé jusque-là dans les schistes noirs, est entré dans un dyke de roche verte très dure dont on connaît d'ailleurs les affleurements au mur des affleurements des filons ; il y a été poursuivi sur 25 mètres de hauteur.

De l'ensemble de ces indications, quelque peu incomplètes, il semble résulter que l'on est en présence, à la Mérétrice, soit d'une formation lenticulaire, soit d'une

Digitized by Google

zone d'enrichissement exceptionnel d'un filon normalement assez pauvre ; il ne paraît en effet pas douteux qu'il ne se prolonge en direction que sur 200 mètres au plus, ou que, s'il se prolonge au delà, c'est avec une puissance et une minéralisation bien moindres. En profondeur il paraît également s'amincir, puisque aux affleurements il comporte trois veines métallifères d'une puissance totale de 4 à 5 mètres au moins, tandis qu'à 25 mètres de la surface il n'a plus qu'une épaisseur de 2 mètres. En outre, comme cela arrive trop fréquemment, la teneur en argent diminue considérablement lorsque l'on passe de la zone oxydée à la zone sulfurée. Comme nous l'avons mentionné, les échantillons de cérusite parsemés d'argent natif ont été assez fréquents aux affleurements et la teneur des minerais y était, nous a-t-on affirmé, couramment de 12 à 15 onces, soit 370 à 470 grammes, par tonne de minerai à 15 ou 20 p. 100 de plomb, ce qui correspondrait à des plombs d'œuvre à près de 2 kilogrammes d'argent à la tonne. Au contraire, les minerais sulfurés ne tenaient, même tout près de la surface, que des quantités variant généralement de 6 onces (200 grammes) à la tonne à 3 ou 4 onces.

Nous avons eu connaissance d'une série d'analyses effectuées en 1898 en vue de chercher à se rendre compte de la teneur moyenne que pouvaient avoir les différents minerais, et nous en donnons ci-dessous les résultats, que nous n'avons d'ailleurs nullement été en mesure de vérifier.

Douze analyses de minerais sulfurés avaient donné comme teneurs :

Plomb	de 24,49 p. 100	à 8 p. 100
Cuivre	4	traces
Zinc	28,95	8,41 p. 100
Fer	26,98	8,55
Silice	27	6,86
Argent.....	de 370 gr. à la t.	à 94 gr. à la tonne

Digitized by Google

La composition des minerais les plus riches était d'ailleurs la suivante :

Plomb.....	24,49 p. 100
Cuivre.....	traces
Zinc.....	22,26 p. 100
Fer.....	8,55
Silice.....	10,54
Argent.....	370 grammes à la tonne

Neuf analyses de minerais oxydés avaient donné les résultats suivants :

Plomb..	de 38,44 p. 100	à 5,68 p. 100
Cuivre..	2,76	traces
Zinc....	4,14	1,65 p. 100
Fer	31	10,60
Silice...	49,31	20,25
Argent.	de 500 gr. à la tonne	à 125 gr. à la tonne

L'échantillon le plus riche en plomb contenait :

Plomb.....	38,44 p. 100
Cuivre.....	0,20
Zinc.....	2,39
Fer.....	14,32
Silice.....	20,80
Argent.....	420 grammes à la tonne

Les minerais de surface étaient, comme on le voit, complètement oxydés et pauvres en zinc (maximum 4 p. 100 pour un minerai tenant 30 p. 100 de plomb); ils étaient donc d'un traitement aisé, et étaient en outre assez riches en argent, puisqu'ils étaient de nature à donner du plomb d'œuvre tenant plus de 1 kilogramme d'argent à la tonne ; ce ne sont guère que ces minerais qui ont été fondus à Pam, il en reste d'ailleurs encore des tas importants (quelques milliers de tonnes) sur le carreau de la mine.

Digitized by Google

Les minerais sulfurés ont au contraire beaucoup moins de valeur : contenant une forte proportion de zinc, à peine inférieure à la proportion de plomb, ils exigeraient un lavage minutieux qui entrainerait vraisemblablement la perte de toute la blende et, avec elle, sans doute celle d'une notable partie de l'argent, livrant du plomb d'œuvre tenant seulement quelques centaines de grammes à la tonne.

Il ne semble donc pas que, même si le gisement de la Mérétrice montrait plus de continuité que ne paraissent en indiquer les quelques travaux de recherches qui y ont été poursuivis, son exploitation puisse être bien rémunératrice, tant du moins que les conditions industrielles de la région resteront difficiles, c'est-à-dire que la main-d'œuvre y sera rare, le combustible coûteux et les moyens dont on dispose restreints. La puissance apparente de l'affleurement et sa belle richesse en argent en avaient fait augurer autrement, mais on connaît aujourd'hui assez du gisement pour être porté à dire que ces apparences étaient trompeuses.

Nous ne croyons pas qu'aucun des autres gisements de plomb argentifère du voisinage, que nous n'avons d'ailleurs pas pu examiner, ait présenté à beaucoup près de semblables apparences.

C. — Gisements de zinc.

Le zinc est abondamment associé non seulement à quelques minerais de cuivre et surtout à ceux de la mine Pilou, mais encore, comme nous venons de le dire, aux minerais de plomb argentifère de la Mérétrice.

Ici comme là, il constitue une gêne notable pour la métallurgie et, dans l'état actuel des choses, loin de pouvoir dans ces conditions être considéré comme une richesse, il

Digitized by Google

déprécie plus ou moins sérieusement les gisements où il se rencontre. Nous n'avons pas connaissance que des minerais de zinc seul aient jamais été signalés dans la colonie. Ils y seraient d'ailleurs pratiquement inutilisables étant donné en particulier le prix du charbon, et il faudrait qu'ils fussent bien riches, et surtout qu'ils aient une teneur très notable en argent, pour qu'ils puissent valoir le transport jusqu'aux usines établies sur les bassins houillers de la Nouvelle-Galles du Sud.

D. — Gisements d'antimoine.

L'antimoine n'est connu, en Nouvelle-Calédonie, qu'en un seul point, à Nakety. Les conditions dans lesquelles il s'y présente avaient paru dans le temps assez favorables pour que l'exploitation en fût tentée en 1883-1884 ; mais elle ne paraît pas avoir eu un succès suffisant. Abandonnée au début de 1885, elle n'a pas été reprise depuis.

Le gisement sur lequel cette tentative a eu lieu est situé au voisinage de Nakety, dans l'un des contreforts qui s'élèvent sur la rive gauche de la rivière de Nakety à peu de distance au Sud-Ouest du village : ces contreforts, situés au voisinage immédiat des massifs serpentineux qui s'élèvent au bord de la mer, sont constitués principalement par des schistes argileux noirs décolorés aux affleurements. Dans ces schistes courent une série de veines de quartz presque verticales et dirigées au Nord-110°-Est ; l'une de ces veines, puissante de 2 à 3 mètres, est minéralisée sur une bonne partie de sa largeur par de la stibine : par places on rencontre du minerai massif en quantité plus ou moins considérable ; en d'autres points la stibine constitue seulement un remplissage dans les intervalles de sphérolites quartzeux.

Des travaux d'une certaine importance, travers-bancs

Digitized by Google

et galeries d'allongement, ont été pratiqués, s'étageant jusqu'au sommet de la colline, entre les cotes 165 et 300; ils paraissent avoir suivi un filon d'une certaine continuité.

Quant à la richesse moyenne de la minéralisation nous n'avons pu nous en faire qu'une idée approximative; d'après les renseignements que nous avons pu retrouver, le minerai aurait été amené, après triage, à une teneur moyenne de 35 p. 100 de stibine.

Descendu jusqu'au pied de la colline par un plan incliné, il était concassé, puis trié ; il aurait, au début, été exporté tel quel jusqu'à concurrence de quelques centaines de tonnes. Ultérieurement on aurait construit un petit four de liquation pour produire sur place le sulfure fondu, mais il n'aurait été obtenu que quelques tonnes seulement de celui-ci, l'exploitation ayant dû être abandonnée à la suite d'une baisse de la valeur du métal.

Différents autres affleurements de stibine ont été signalés au voisinage, et il n'a pas été institué moins d'une douzaine de concessions d'antimoine à Nakety ; mais les travaux que nous venons de mentionner sont, à notre connaissance, les seuls sérieux qui aient jamais été faits. Le filon sur lequel ils ont porté serait, à n'en pas douter, considéré comme d'une belle richesse en France, et serait exploitable avec profit si l'on se trouvait dans des conditions économiques analogues à celles de notre pays ; si, au contraire, on veut comparer l'exploitation à laquelle il pourrait donner lieu à des exploitations de pays lointains, telles que celles du Japon, par exemple, qui est un producteur assez important d'antimoine, on ne peut que constater l'infériorité du gisement calédonien, et conserver peu d'espoir qu'il puisse être de longtemps l'objet d'une utilisation fructueuse, surtout avec les cours actuels de l'antimoine.

Digitized by Google

E. — Gisements de mercure.

Le cinabre, et même le mercure natif, ont été trouvés en plusieurs points de la colonie : des gisements en roche sont connus à Nakety, à Kouaoua, et à Bourail ; des fragments de cinabre ont en outre été rencontrés dans le lavage des sables de plusieurs rivières et en particulier dans la haute vallée de Nakety et dans la rivière d'Andam.

A Nakety, le cinabre a été signalé il y a d'assez longues années déjà : il apparait en cristaux dans les fentes d'un grès jaunâtre en plusieurs points situés de part et d'autre du village, d'une part sur un escarpement élevé qui domine la route de Thio à Nakety à quelque distance avant d'arriver aux premières maisons de ce village, et d'autre part à 2 kilomètres environ à l'Ouest du gisement de stibine que nous venons de mentionner. Ces deux points s'alignent exactement avec ce gisement dans la direction Nord-110°-Est qui est celle du filon d'antimoine, comme si le cinabre et la stibine s'étaient déposés le long d'une même cassure : ce serait un exemple de plus de l'association si fréquente de ces deux minerais. Sur les uns et les autres de ces affleurements il n'a été fait que des grattages insignifiants, ayant consisté essentiellement à enlever les quelques jolis échantillons de cinabre qui se montraient, si bien qu'aujourd'hui ce que l'on en peut voir ne saurait donner une haute idée de la richesse des gisements en question.

Près de Kouaoua, dans la vallée de la Faja, affluent de droite de la rivière de Kouaoua, on trouve, au sein d'un massif de roches vertes diabasiques apparaissant au milieu des schistes argileux noirs qui se développent derrière le bourrelet serpentineux de la côte, des filons et veinules de quartz avec mouches fines de cinabre ; ce que nous en

Digitized by Google

avons vu ne présente d'intérêt qu'au seul point de vue minéralogique.

Enfin, il y a quelques années, un autre gisement de mercure a été signalé dans la vallée d'un des petits ruisseaux qui forment la Douencheur, à 15 kilomètres environ au Nord de Bourail, non loin de la route de Bourail à Houaïlou; les quelques fouilles qui ont été faites sur l'affleurement ont permis d'en retirer de jolis échantillons de cinabre et une petite quantité de mercure natif; mais ces fouilles, ayant été uniquement localisées en un point et n'ayant eu qu'une profondeur de 3 à 4 mètres, n'ont fourni aucune indication sur l'importance du gisement et par suite sur la possibilité de son exploitation. Celui-ci est encaissé dans des phyllades violacées légèrement bariolées, qui affleurent dans la chaîne centrale de l'île entre Bourail et Houaïlou lorsqu'elles ne sont pas recouvertes par les serpentines; dans les cassures transversales de ces phyllades se rencontre une argile grisâtre imprégnée de nombreux grains de pyrite avec cristaux de cinabre; par places ceux-ci remplissent toute la largeur de la cassure (c'est-à-dire quelques millimètres seulement), et se développent en outre entre les feuillets des phyllades. C'est dans le lit du ruisseau que le gisement a été découvert grâce à quelques gouttelettes de mercure produites par l'oxydation du cinabre qui s'étaient réunies dans les cavités de la roche. Les affleurements ont été fouillés au milieu même du ruisseau par un petit puits aujourd'hui noyé, et sur la rive gauche par une amorce de tranchée au front de taille de laquelle nous avons encore trouvé des cristaux de cinabre et des gouttelettes de mercure. Il paraîtrait que plus bas sur le cours du ruisseau on aurait encore relevé quelques traces de cinabre. Comme nous l'avons dit, ce sont là des indications tout à fait insuffisantes pour permettre de formuler une opinion sur la valeur d'un tel gisement, mais le concessionnaire a préféré s'en tenir là.

Digitized by Google

Nous ne pouvons donc que constater la présence du cinabre sur plusieurs points de la colonie, ignorant complètement s'il ne s'y trouve qu'en mouches isolées, comme on le rencontre dans beaucoup de pays, ou si au contraire l'un ou l'autre des gisements signalés pourrait être utilement exploité.

Nous terminerons ce qui a trait au mercure en rappelant que M. Heurteau avait, à la suite de la découverte encore récente du nickel en Nouvelle-Calédonie, signalé (*) l'association en Californie du cinabre à des silicates de nickel au milieu de serpentines et de schistes serpentineux, et qu'il avait appelé l'attention sur la possibilité de trouver aussi dans notre colonie le mercure associé au nickel. L'événement n'a pas confirmé cette hypothèse, le mercure n'ayant jamais été rencontré jusqu'ici qu'en dehors de la formation serpentineuse nickelifère.

F. — Gisements de platine.

Autant qu'il est permis de conclure de la présence dans une région de telle ou telle roche à la possibilité d'y rencontrer tel ou tel métal, on pourrait penser que la Nouvelle-Calédonie, où les serpentines sont aussi exceptionnellement abondantes que nous l'avons dit, pourrait renfermer des gisements de platine, tout comme l'Oural où dominent ces mêmes roches. Il ne paraît pas en être ainsi, car le platine n'a été signalé, et en quantités infimes, qu'en un seul point de la colonie, le ruisseau d'Andam. C'est, à notre connaissance, M. Pelatan qui l'a découvert (**) et nous avons constaté personnellement l'exactitude de l'indication qu'il donne à ce sujet : le platine se rencontre en très faible proportion au milieu de l'or, qui est lui-

(*) *Loc cit.*, p. 399.
(**) *Loc. cit.*, p. 53.

Digitized by Google

même peu abondant, dans les sables du ruisseau d'Andam. A quelles roches ce platine est-il arraché, c'est ce que personne n'a recherché : provient-il, comme provient vraisemblablement l'or, des micaschistes en relation avec les roches à glaucophane dont on retrouve des débris dans ces sables aurifères, ou bien au contraire était-il associé aux roches qui contenaient les cristaux de magnétite et de fer chromé qui se trouvent accompagner ici l'or, alors qu'ils ne l'accompagnent généralement pas dans les autres sables aurifères du Nord de la colonie? Et ces roches à fer chromé ne seraient-elles pas des serpentines dont il existe quelques petits massifs au milieu des micaschistes? Ce sont là des questions auxquelles nous ne pouvons répondre, n'ayant en aucune façon eu les loisirs prolongés qu'il eût fallu pour en entreprendre l'étude sur place. Il serait fort intéressant, sinon au point de vue industriel, tout au moins au point de vue géologique, que des recherches minutieuses fussent faites dans ce but, en essayant de remonter la rivière d'Andam et ses affluents jusqu'aux points d'où provient le platine.

Ajoutons que, si le soin avec lequel ont été examinés les sables des différentes rivières du Nord de la colonie, où les chercheurs savent pouvoir trouver de l'or, rend peu vraisemblable qu'un gisement de platine de quelque importance qui y existerait soit demeuré inaperçu, il n'en est pas de même pour les sables des rivières descendant des grands massifs de serpentine, qui depuis longtemps passent aux yeux des laveurs d'or pour certainement stériles.

G. — Gisements de manganèse.

La présence du manganèse a été signalée à différentes reprises dans la colonie. Sans parler de son association constante au cobalt, il existe, en particulier au pied de la

Digitized by Google

Table Unio, des blocs de pyrolusite, quine paraissent d'ailleurs guère exister qu'à l'état de blocs isolés. Ce même minerai a en outre été signalé en plusieurs points de la côte Ouest, tantôt dans le trias et tantôt dans le crétacé, près de Bouraïl, dans la vallée de la Boguen, à Bouloupari, à Saint-Vincent, etc., toujours sous forme de blocs isolés; son gisement primitif n'est donc pas connu. On a néanmoins prétendu qu'il proviendrait de filons ou d'amas dans les serpentines; mais nous n'avons pas connaissance qu'on en ait donné aucune preuve, et nous croyons devoir tenir la chose comme très douteuse, bien que, rappelons-le, toutes les péridotites de la colonie contiennent des traces plus ou moins marquées de manganèse.

La valeur en Europe des bioxydes de manganèse même les plus riches (une cinquantaine de francs la tonne) est trop faible pour que l'on puisse songer à en expédier de Nouvelle-Calédonie. Le jour où la métallurgie de l'acier viendrait à être créée en Australie, il en serait peut-être autrement; mais ce jour-là ne trouverait-on pas sur le vaste continent australien le manganèse dont on viendrait à avoir besoin? Cela est fort possible.

Il n'y a donc guère à compter sur le manganèse comme sur une des richesses minérales utilisables de la colonie.

H. — Gisements de tungstène, titane, molybdène, etc.

Le tungstène, sous la forme de scheelite, ou tungstate de chaux, a été rencontré au voisinage de Kouaoua; il existe peut-être bien en d'autres points encore de la colonie, car on a trouvé entre les mains de Canaques un certain nombre de pierres de frondes faites de ce minéral particulièrement dense. Le gisement de Kouaoua est situé dans la vallée de Faja : il est intimement associé au

Digitized by Google

gisement de mercure que nous avons mentionné ci-dessus, car il se présente dans un filon de datholite qui recoupe la même formation diabasique. Ce filon de datholite, puissant de 50 à 60 centimètres environ, forme, en raison de sa dureté, un ressaut du terrain, et l'une de ses faces est découverte sur une assez grande étendue; l'érosion et l'action chimique des agents atmosphériques ont détruit une partie de la datholite et ont laissé apparaître en saillie sur sa surface des rognons de scheelite qui étaient vraisemblablement inclus dans la datholite; au pied de ce ressaut on trouve, au fond du ruisseau qui le recoupe, des fragments de scheelite que leur poids a empêché d'être entraînés. Il n'est d'ailleurs loisible de recueillir de l'une et l'autre façons que quelques échantillons seulement, et, à examiner le filon massif de datholite, il semble que la scheelite y soit en somme rare. Dès lors, malgré la valeur élevée (800 à 900 francs la tonne) de ce minéral qui présente une teneur importante en tungstène, et qui est particulièrement recherché aujourd'hui pour la métallurgie, il ne semble pas que ce gisement soit exploitable, à moins que le filon de datholite ne soit exploitable par lui-même pour en retirer les 21 p. 100 d'acide borique qu'il contient. C'est là une question qui n'a jamais été envisagée nulle part à notre connaissance, la datholite ne se présentant d'habitude qu'en masses trop peu considérables pour que l'on puisse même songer à l'exploiter, et nous ne mentionnons cette question comme pouvant être étudiée que sous les plus expresses réserves au sujet de la possibilité de créer dans notre colonie une semblable industrie.

Le titane existe, nous l'avons déjà signalé, sous forme de rutile, de sphène, de fer titané; mais ce sont là des minéraux et non des minerais; si nous le citons ici, c'est que l'abondance avec laquelle le rutile se rencontre à Galarino et la facilité avec laquelle il peut être séparé par lavage des sables de la rivière avaient fait songer à en

Digitized by Google

entreprendre l'exploitation. Malheureusement le prix assez faible auquel il aurait pu être vendu en Europe et surtout les débouchés très restreints offerts au titane, qui n'a que des emplois des plus limités dans l'industrie chimique, ont vite montré l'inutilité d'une semblable tentative.

Le molybdène, qui existe sous forme de paillettes de molybdénite dans les filons de quartz du massif granitique de la Coulée, n'a guère plus d'emplois, et ne doit de même être mentionné qu'au point de vue minéralogique et non au point de vue industriel.

Quoi qu'il en soit, les indications qui précèdent suffisent à établir que ce n'est pas seulement en nickel, en cobalt, en chrome, et en fer que notre colonie est riche; nous croyons avoir montré que le cuivre devrait pouvoir y être exploité d'une façon régulière et continue, et qu'il ne serait pas du tout impossible que l'or le fût de même un jour en quelque point de l'île; d'autre part, il serait fort à souhaiter que quelques autres gisements métalliques signalés, mais non encore explorés, le fussent sérieusement pour reconnaître s'ils ne pourraient pas également être exploités avec fruit.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

AUTRES GISEMENTS MINÉRAUX CONNUS DANS LA COLONIE

Avant de passer à l'étude des affleurements houillers de la colonie, nous avons encore à citer un certain nombre de gisements minéraux utilisables, ou qui pourraient le devenir.

Si l'on consulte la liste des concessions (*), et demandes de concessions présentées à diverses époques, classées d'après la nature des substances qui sont censées s'y trouver, on y relève, en dehors des métaux que nous avons énumérés précédemment ou du charbon, les quelques produits minéraux suivants : l'étain, la plombagine, l'opale, l'amiante, la pierre lithographique, le gypse, l'huile minérale. Il est en outre vraisemblable qu'il se rencontre dans le sol de la Nouvelle-Calédonie quelques autres substances éventuellement utilisables, qui n'ont encore fait l'objet d'aucune demande de concession ; tel est par exemple le cas de la giobertite, dont nous avons déjà signalé des dépôts assez étendus dans le Nord de l'île.

A. — Produits minéraux divers.

Comme nous l'avons déjà dit, nous avons tout lieu de penser que c'est par suite d'une erreur grossière, comme

(*) Rappelons qu'en vertu du décret du 17 octobre 1896, portant organisation du régime des mines en Nouvelle-Calédonie, et même en vertu des règlements antérieurs, sont concessibles » les gîtes naturels des substances minérales ou fossiles susceptibles d'une utilisation spéciale, à l'exception des matériaux de constructions et des amendements ou engrais ».

Digitized by Google

en commettent souvent les chercheurs de mines sans aucune instruction, que l'on a cru rencontrer autrefois de l'étain dans le Nord de la colonie : non seulement il n'en jamais été exploité, mais encore nous ne croyons pas qu'aucun échantillon en soit connu.

Il en est vraisemblablement à peu près de même de la plombagine ; des schistes noirs plus ou moins graphiteux, comme il s'en trouve dans l'abondante formation schisteuse du Nord de l'île, ont sans doute été pris pour du graphite ; mais nous n'avons connaissance d'aucune masse de ce minéral signalée en quelque point de la colonie.

Les quartz opalins sont assez fréquents dans les nombreux gisements de quartz secondaire de la Nouvelle-Calédonie, et nous en avons ramassé nous-même des échantillons, mais on n'a encore nulle part rencontré de l'opale noble utilisable pour la bijouterie.

De beaux échantillons d'amiante nous ont au contraire été montrés provenant des hauteurs qui dominent la rive droite du Diahot à l'Est de Ouégoa, et qui paraissent appartenir à la formation de talcschistes à amphibole que l'on retrouve à Ouégoa même ; les échantillons qui nous ont été présentés montraient de longues fibres soyeuses et flexibles qui seraient parfaitement textiles, mais nous ne pensons pas que l'on ait trouvé autre chose que de jolis échantillons, et que l'on ait reconnu aucune continuité à ce gisement.

B. — Carbonates de chaux et de magnésie.

Une concession de pierre lithographique a été accordée, il y a une dizaine d'années, dans l'île Mato ; elle portait sur un des massifs du grand alignement calcaire de la colonie, qui, comme nous l'avons déjà mentionné, se présente par places avec un grain particulièrement fin. On avait cru pouvoir utiliser ces calcaires pour la litho-

Digitized by Google

graphie et l'on en avait expédié une dalle en France pour être examinée à ce point de vue; nous n'avons pas connaissance du résultat de cet examen, il paraît cependant vraisemblable qu'il n'a pas été favorable, puisque l'exploitation n'a pas été entreprise, et que la concession est tombée en déchéance.

Mais, si la formation calcaire si étendue dont on retrouve des lambeaux d'un bout à l'autre de la colonie ne peut pas donner lieu à des emplois de ce genre, elle n'en constitue pas moins une précieuse ressource pour le pays, et elle est activement exploitée, surtout autour de Nouméa, comme pierre à bâtir et comme pierre à chaux. Elle serait en outre d'un précieux secours pour les usines de fusion du nickel que l'on voudrait établir sur la côte Ouest, comme elle l'a été dans le temps pour l'usine de la pointe Chaleix. Le calcaire se présente en masses suffisamment puissantes pour que son exploitation soit extrêmement aisée, et pour qu'il ne coûte guère que les frais d'abatage à la poudre et de transport jusqu'au point où il est utilisé : on en évaluait le prix de revient à la pointe Chaleix à 12 francs la tonne, il est vraisemblable que ce prix pourrait être notablement abaissé. Les quatre analyses suivantes des produits de diverses carrières des environs de Nouméa donnent une idée de ce qu'est la composition de ces calcaires, du moins dans la région méridionale de l'île.

	1	2	3	4
Silice	12,45	3,18	3,15	17,05
Sesquioxyde de fer	2	1,14	2,75	2,70
Carbonate de chaux	83,95	94,10	91,70	78.15
Carbonate de magnésie	1,48	traces	2,13	1,46
Eau	»	1,58	0,27	»

Nous ne terminerons pas ce qui a trait aux calcaires sans rappeler que, soit les anciens récifs de

Digitized by Google

coraux qui existent en quelques points, principalement le long de la côte sud-orientale de l'île, soit les coraux actuellement vivants dont les débris sont sans cesse apportés sur toutes les grèves, constituent une autre importante réserve de calcaire : on s'en sert parfois pour faire de la chaux sur la côte orientale, et ce sont également les coraux qui ont fourni la castine à l'usine de première fusion du nickel d'Ouroué ; c'est vraisemblablement à cette réserve de calcaire que l'on s'adressera de nouveau le jour où on montera une nouvelle usine de première fusion sur la côte Est. L'analyse suivante indique quelle était la composition des calcaires coralligènes employés à Ouroué :

Silice	0,75
Sesquioxyde de fer	1,70
Carbonate de chaux	90,50
Carbonate de magnésie	5,44
Eau	2,06

Nous avons déjà mentionné l'existence de sortes d'efflorescences de giobertite ou carbonate de magnésie le long de la ligne de contact des schistes noirs du Nord de la côte Ouest et des massifs serpentineux qui reposent sur ces schistes. Ces dépôts, qui ne sont sans doute que superficiels, ont une assez grande extension, en particulier entre Koumac et Voh. Un échantillon de cette giobertite, que nous avons ramassé auprès de Koumac, présentait la composition suivante :

Magnésie	42,4 p. 100
Acide carbonique	51,5
Sesquioxyde de fer	0,8
Chaux	3,3
Silice et insoluble	0,8
Humidité	0,4
TOTAL	99,2 p. 100

Digitized by Google

C'est là un minéral d'une certaine rareté, utilisé en quantité encore assez considérable pour la fabrication des produits réfractaires basiques nécessaires à la métallurgie, et qui vaut en Europe de 50 à 60 francs la tonne brute; cette valeur dépasse de trop peu le prix du fret pour que l'on puisse songer pour le moment à utiliser les gisements abondants qui en existent en Nouvelle-Calédonie.

C. — Gypse.

Plus intéressants sont les dépôts de gypse de la côte Ouest, puisqu'ils ont déjà été mis à profit lors des premières tentatives de fusion des minerais de nickel en Nouvelle-Calédonie, et puisqu'ils seront vraisemblablement exploités de nouveau le jour où ces tentatives seront reprises.

On en trouve depuis Nouméa jusqu'à Gomen : les plus importants sont ceux de la presqu'île de Uitoé, du cap Goulvain, et de Beaupré entre le cap Goulvain et Poya : nous avons examiné les deux derniers d'entre ces gisements. Dans un cas comme dans l'autre, le gypse apparaît en agrégats de cristaux, tantôt blancs, tantôt grisâtres, tantôt rosés, au milieu d'argiles bariolées grises, rouges et vertes. Ces formations se développent sur des centaines de mètres et même des kilomètres de longueur et sur un assez grand nombre de mètres d'épaisseur le long de côtes basses, et dessinent assez bien d'anciennes baies s'enfonçant plus ou moins avant dans les terres; elles font d'ailleurs immédiatement suite à des régions envahies par les palétuviers, où la mer s'avance plus ou moins régulièrement à marée haute, et où demeurent à marée basse, plus ou moins rares suivant la saison, des eaux saumâtres; ce sont là des conditions de gisement qui nous paraissent devoir faire adopter sans hésiter, comme nous l'avons déjà dit, la manière de

Digitized by Google

voir de M. Piroutet, qui considère ces dépôts comme des dépôts de rivages soulevés.

Quoi qu'il en soit, nous n'avons nulle part observé, et personne n'a pu nous désigner, de gisements de gypse en bancs compacts (qui seraient d'une exploitation beaucoup plus aisée), et nous ne l'avons rencontré qu'en agrégats cristallins disséminés dans l'argile, tantôt très abondant, tantôt plus rare, ou bien encore isolé à la surface du sol, mais provenant directement de tels gisements. Il serait ingrat d'aller chercher le gypse au milieu de cette argile très grasse et collante; mais, à la surface du sol et le long de tous les petits ravins qui la découpent, les eaux superficielles ont accompli ce travail, laissant le sol jonché d'innombrables plaquettes cristallines de gypse qui reluisent au soleil.

Étant donné les espaces importants sur lesquels se développe cette formation, il ne serait pas malaisé d'y ramasser à peu de frais des tonnes de gypse. Le jour où la consommation en deviendrait réellement très importante, il deviendrait peut-être nécessaire d'aller le chercher au milieu de l'argile, et cela ne laisserait pas d'exiger un débourbage pénible. Si donc il apparaît qu'au début il serait très aisé de se procurer le gypse à bas prix, et de l'avoir rendu à l'usine de fusion à un prix inférieur à celui de 40 francs par tonne donné autrefois et que nous avons cependant adopté pour nos évaluations de frais de fusion, il pourrait ultérieurement devenir un peu plus onéreux d'exploiter ces gisements de gypse.

Un échantillon bien débourbé, provenant de ces gisements, et analysé par M. Moore, a montré la composition suivante :

Sulfate de chaux....	95,22 p. 100	Soufre 17,5 p. 100
Silice.....	2,20	
Sesquioxyde de fer..	1,61	
Alumine.....	1,05	

Digitized by Google

D. — Huile minérale.

Il nous reste enfin à mentionner une constatation intéressante faite, il y a cinq ans, aux environs de Koumac. Au fond d'un trou de quelques mètres de profondeur creusé au pied du massif serpentineux du Piton de Pandop, au milieu des schistes serpentineux, c'est-à-dire au milieu des produits serpentineux laminés qui se rencontrent au contact des péridotites et de leur soubassement schisteux, on a trouvé fortuitement de l'eau recouverte d'une légère couche d'huile minérale; en creusant un peu plus profondément, on a découvert de petites fissures du terrain d'où suintait un peu d'huile. Le puits de 7 mètres de profondeur qui avait été ainsi foncé s'étant rempli d'eau, on entreprit de pratiquer une tranchée pour l'assécher, mais ce travail n'a pas été terminé; on a en outre commencé, dans des conditions où il ne pouvait aboutir à rien, un sondage arrêté après un très petit nombre de mètres. Aujourd'hui le puits est plein d'une eau à la surface de laquelle se montrent des pellicules huileuses émettant une odeur très caractéristique; agitant les matières qui reposent au fond du puits, on voit s'élever quelques bulles d'huile.

Cette huile est un liquide d'une couleur jaune brun et d'une odeur forte; elle brûle facilement lorsqu'on en imprègne une mèche ou un papier. Examinée par M. Moore, elle a été reconnue comme ayant une densité de 0,93; distillée à 400 degrés, elle donne 80 0/0 d'huile lourde de densité 0,928, et elle ne fournit aux températures inférieures que fort peu d'huile lampante. Telle qu'elle est, elle constitue une huile très lourde (elle le serait peut-être moins un peu plus loin de la surface), bonne seulement comme huile de graissage, usage pour

Digitized by Google

lequel elle a, paraît-il, été essayée avec succès, ou peut-être pour l'éclairage avec des lampes spéciales (type Wells), ou encore pour le chauffage des chaudières avec de bons pulvérisateurs. Malheureusement, après une constatation aussi intéressante il n'a rien été fait pour reconnaître le gisement.

En terminant la revue que nous venons de faire des gisements de minerais métalliques et de produits minéraux divers signalés jusqu'ici en Nouvelle-Calédonie, nous ne pouvons que déplorer que beaucoup de ces gisements n'aient pas été étudiés et explorés d'une façon suffisamment avisée ou suffisamment complète, et que plus nombreux encore soient ceux qui demeurent pratiquement complètement inconnus. Trop de gens en effet savent profiter des imperfections du régime administratif des mines de la colonie pour accaparer les gisements sitôt signalés, sans autre but que la spéculation : à peine une constatation de quelque intérêt a-t-elle été faite, et a-t-elle été suivie de quelques semblants de travaux de recherches, qu'une concession est demandée sur le gisement, puis accordée par l'administration, sur des étendues de plusieurs dizaines d'hectares, lorsque ce n'est pas sur des centaines, autour du point où avait eu lieu une maigre constatation. Dès lors ceux qui sont ainsi devenus propriétaires du gisement, et qui ne disposent souvent pas de la moindre ressource pour y poursuivre les recherches utiles, se gardent de l'explorer, mais ils en empêchent toute exploration par des tiers, attendant simplement que l'on vienne leur acheter à un prix considérable une découverte, sans doute intéressante, mais dont personne ne peut en l'état escompter la valeur.

Avec un régime minier différent, il ne nous paraît pas douteux que depuis longtemps des chercheurs, encouragés par la perspective de l'obtention de concessions si les

Digitized by Google

gisements se montraient utilisables, auraient entrepris des recherches pour éclaircir quelques-unes des questions posées par les découvertes que nous avons signalées, et dont la solution dans un sens favorable pourrait éventuellement avoir un grand intérêt pour la colonie.

Digitized by Google

CINQUIÈME PARTIE.

LES GISEMENTS HOUILLERS.

Bien que n'ayant jamais été exploitée et bien que la question de son utilisation industrielle passe encore pour douteuse aux yeux de bien des gens, la houille est celle des richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie qui a été connue la première, ayant été signalée dès avant la prise de possession. Les terrains qui contiennent les couches de houille s'étendent en effet, pour une grande partie tout au moins, dans des régions côtières d'un accès relativement aisé; ils se développent en particulier à très peu de distance de Nouméa, et là ils se signalent même à l'attention d'une façon toute particulière par la bande noire que les couches de charbon tracent sur certains escarpements abrupts. L'existence du combustible minéral ne devait donc pas rester inaperçue des premiers explorateurs, et c'est ce qui n'a pas manqué de se produire; mais longtemps on s'en est tenu à cette simple constatation, et les travaux de recherches qui ont été entrepris plus tard sur différents affleurements n'ont jamais été poussés avec assez de suite et de méthode pour permettre aujourd'hui de porter un jugement définitif sur une question dont la solution présenterait cependant un intérêt des plus sérieux pour notre colonie.

Nous résumerons ci-dessous les observations que nous avons pu faire par nous-même au cours de la visite des principaux gisements qui ont été signalés, nous les compléterons à l'aide de quelques résultats que l'on peut considérer comme acquis par les constatations et les travaux faits autrefois, et nous chercherons à en dégager les conclusions pratiques que l'on est en droit d'en tirer dans l'état actuel des choses.

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

INDICATIONS GÉNÉRALES.

A. — Age des couches.

Les couches auxquelles la houille est associée en Nouvelle-Calédonie sont constituées, comme dans la plupart des bassins houillers connus, par des alternances de schistes et de grès : ces formations paraissent appartenir à la partie supérieure de la série la plus récente des formations sédimentaires quelque peu développées de la colonie, c'est-à-dire au crétacé. Rapportées d'abord au lias par M. Garnier (*), d'après trois espèces de coquilles fossiles, recueillies d'ailleurs presque toutes dans les schistes feldspathiques sous-jacents à la formation houillère, et considérées comme secondaires par M. Heurteau (**), qui acceptait la détermination de M. Garnier, tout en présumant leur contemporanéité plus ou moins complète avec les formations à charbon de la province de Nelson, district de Westport (côte Ouest de l'île méridionale de la Nouvelle-Zélande), les couches de houille de la Nouvelle-Calédonie ont ensuite été reconnues comme appartenant au crétacé à la suite de l'examen, fait en 1889 par M. l'Inspecteur général des Mines Zeiller (***), d'un certain nombre d'échantillons de plantes fossiles venant du gisement des Portes-

(*) *Loc. cit.*, p. 46.
(**) *Loc. cit.*, p. 413.
(***) R. Zeiller, *Note sur quelques empreintes végétales des couches de charbon de la Nouvelle-Calédonie* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 3e série, t. XVII, p. 443-446 ; 1889).

Digitized by Google

de-Fer ; parmi ces plantes se trouvaient de nombreux fragments de feuilles de dicotylédones (*Cinnamonum*, et sans doute aussi *Sassafras* et *Alnites*) qui ne paraissent pas pouvoir être antérieures au crétacé, en même temps que des folioles de *Podozamites* et un ramule de *Podocarpium* (*Podocarpium tenuifolium* du charbon crétacé de Nouvelle-Zélande) appartenant au crétacé. Cet examen a d'ailleurs été complété par celui qu'a fait en même temps M. l'Ingénieur en Chef des Mines Douvillé de coquilles fossiles recueillies dans le terrain houiller de la région de Moindou, coquilles comprenant un gastropode du genre *Hantkenia* caractéristique du crétacé supérieur de nos régions et un cardium du groupe du *Cardium Dubuchense*. Ces couches ont dès lors été considérées comme contemporaines des formations à charbon néo-zélandaises qui sont classées dans le crétacéo-tertiaire de J. Hector. C'est en les rapportant à cet âge que M. Pelatan les décrit (*). M. Piroutet (**) les attribue au Gault et au Cénomanien inférieur, il y signale des *Holcostephanus*, des *Baculites*, quelques *Desmoceras*, des fragments d'*Acanthoceras* et de nombreux lamellibranches, *Cardium*, *Crassatella*, *Panopea*, *Venus*, *Dosinia*, etc..... Les rares échantillons que nous avons pu rapporter à la suite de nos visites sur des travaux presque tous abandonnés depuis longtemps, et les observations que nous avons pu faire paraissent confirmer cette détermination de l'âge de la houille calédonienne. Comme restes de plantes, nous n'avons rien pu recueillir qui pût être déterminé et fournir quelque indication nouvelle sur la flore ; comme coquilles fossiles, l'examen que M. l'Ingénieur en Chef Douvillé a bien voulu faire des échantillons en mauvais état, provenant de la Nondoué, que nous lui avons présentés, lui a fait

(*) *Loc. cit.*, p. 57 et suiv.
(**) *Loc. cit.*, p. 166 et 167.

Digitized by Google

rapporter : les unes aux espèces qu'il avait déjà déterminées en 1889, à savoir *Hantkenia* dans les schistes houillers, *Cardium* d'apparence tertiaire (??) dans les grès arénacés associés, et les autres, provenant des schistes houillers, à des *Anomies* (*) (crétacé ou tertiaire) et (pour des formes analogues à celles qui avaient été autrefois déterminées comme *Nucules* du lias supérieur) à des *Cyrena* qui, faute de détermination d'espèce, ne peuvent fournir d'indication sur l'âge des couches.

D'autre part, les observations sur le terrain confirment, sans cependant fournir de preuves absolues qui ne pourraient guère être tirées que d'une étude stratigraphique de détail, étude particulièrement difficile dans ces régions, que les couches de houille paraissent presque partout couronner la série sédimentaire et être recouvertes par les serpentines; c'est nettement le cas au mont Dore, dans la vallée de la Dumbéa, à Voh, etc...

Ces couches seraient donc bien d'âge crétacé supérieur et, par suite, plus ou moins exactement du même âge que celles do Westport (Nouvelle-Zélande); de cette proximité, et peut-être même de cette identité d'âge de deux bassins éloignés, rappelons-le, de près de 2.500 kilomètres, il ne faudrait pas conclure, comme on a voulu le faire parfois, à l'identité des formations géologiques, et par suite à l'analogie de richesse des bassins (**). Rien

(*) L'échantillon qui a donné lieu à cette détermination est celui qui avait été dénommé *Productus*, au musée de Nouméa, ce qui avait conduit quelques personnes à considérer les couches de houille correspondantes comme étant d'âge primaire, âge qu'il ne peut plus être question de leur attribuer aujourd'hui avec la connaissance que l'on a, tant des fossiles qui s'y rencontrent, que de la stratigraphie générale de la colonie.

(**) On sait en effet combien on peut constater en Europe de différences, comme conditions de gisement, comme nature des charbons, comme puissance relative des formations stériles et des couches de houille, etc..., entre des bassins houillers séparés par quelques centaines de kilomètres seulement, et dont les âges ne présentent parfois que des différences peut-être moins importantes (autant que l'on peut

Digitized by Google

ne se montre en effet plus dissemblable que ces deux bassins aux yeux de celui qui examine d'un peu près le charbon et ses conditions de gisement, d'une part sur la côte occidentale de l'île Sud de la Nouvelle-Zélande, et d'autre part en Nouvelle-Calédonie; tout les différencie : la nature même du combustible, qui présente ici un caractère bitumineux tout à fait spécial, et qui offre au contraire dans notre colonie une analogie d'aspect très marquée avec les charbons de nos pays ; le mode de gisement, comportant ici des masses puissantes, plus ou moins lenticulaires, et là au contraire des couches plutôt minces d'un caractère nettement sédimentaire ; enfin les terrains encaissants, constitués d'un côté presque uniquement par de gros bancs de grès dur, cristallin, vert et brun, tandis que de l'autre ils présentent l'alternance habituelle de grès et de schistes, grès arénacés aux couleurs bariolées jaune clair, rose, lilas, schistes friables noirs ou gris plus ou moins argileux ou micacés.

Il faut moins encore songer aujourd'hui, comme on l'avait fait autrefois (*), à rapprocher les charbons de notre colonie de ceux de la Nouvelle-Galles du Sud, qui en sont également très différents comme mode de gisement, et qui sont définitivement rapportés à la période permo-carbonifère. M. Heurteau indiquait enfin (**) leur contemporanéité plus ou moins complète avec ceux de l'Etat de Victoria (Australie) ; bien que nous n'ayons pas visité ces derniers gisements, qui sont de l'époque de l'oolithe, nous pouvons

---

se faire une notion exacte de l'importance de la différence d'âge des formations géologiques successives) que celle qui peut exister entre les formations à charbon néo-zélandaises et néo-calédoniennes malgré la coexistence dans ces deux groupes de formations de deux ou trois espèces de plantes ou de coquilles fossiles. On sait même que des assises rigoureusement contemporaines peuvent être en certains points très riches en excellent charbon et à quelques centaines, ou même à quelques dizaines de kilomètres plus loin, pratiquement inexploitables.

(*) Garnier, *loc. cit.*, p. 46.

(**) *Loc. cit.*, p. 414.

Digitized by Google

affirmer que la nature même des charbons de ceux-ci, qui se rapprochent des lignites bruns, est toute différente de la nature de ceux de notre colonie, et nous ferons en outre remarquer que la distance qui les sépare de la Nouvelle-Calédonie (qui n'est pas de moins de 2.500 kilomètres) rendrait une assimilation tout aussi hasardée que pour la Nouvelle-Zélande.

Il nous reste encore un mot à ajouter au sujet de cette question de l'âge de la houille néo-calédonienne : en présence des déterminations divergentes en apparence qui ont été faites des fossiles qui y auraient été trouvés et de la richesse en matières volatiles extrêmement variable des échantillons de charbon provenant de divers points de la colonie, on pourrait penser que les différentes couches de houille ne sont pas toutes de même âge. Rien n'autorise, à notre avis, une telle hypothèse : tout d'abord, les fossiles déterminés comme infra-liasiques par M. Munier-Chalmas (*in* Garnier) provenaient des schistes feldspathiques sous-jacents aux couches de houille et peuvent par suite être d'un âge très différent ; d'autre part, les déterminations des coquilles de Moindou et des plantes des Portes-de-Fer tendent à faire rapporter au même âge deux gisements éloignés de plus de 100 kilomètres, tandis que le seul fossile attribué au lias provenant de la houille, et qui a été déterminé (*) comme *Nucula Hammeri*, a été recueilli à Koé, c'est-à-dire à quelque 10 kilomètres à peine des Portes-de-Fer, et plus près encore de la Nondoué d'où proviennent les quelques échantillons que M. Douvillé a rapprochés de ceux de Moindou qu'il avait déterminés dans le temps. Nous ajouterons enfin que, sur les 290 kilomètres sur les-

(*) Cette détermination est d'ailleurs contestée par M. Piroutet (*loc. cit.*, p. 165, en note).

Digitized by Google

quels s'échelonnent les affleurements houillers néo-calédoniens, le faciès du terrain qui les contient ne varie guère, caractérisé toujours par l'aspect tout spécial des grès arénacés que nous décrirons ci-dessous ; et si la nature du charbon se montre très variable d'un point à un autre, c'est d'une façon tout à fait irrégulière, et cela est très certainement dû à des circonstances purement locales. Nous croyons donc pouvoir regarder comme établi aujourd'hui que l'ensemble de la formation houillère de notre colonie est d'âge crétacé supérieur (*) ; nous tenons à ajouter que cela ne comporte pas, *a priori*, une condamnation de la qualité de ce charbon : longtemps on a pensé que seuls les gisements remontant aux époques primaires pouvaient contenir de bons charbons, complètement formés, et que les charbons plus récents n'étaient nécessairement que des lignites, ou des charbons du même genre, de qualité médiocre ; cela était en effet le cas dans la plupart des gisements d'Europe, et en différents points de l'Asie où les charbons indiens, japonais, etc..., rapportés au jurassique ou au crétacé, sont de qualité inférieure ; mais on a reconnu aujourd'hui qu'il n'y a pas là une loi générale, surtout pour des régions très éloignées des nôtres : on exploite déjà des charbons infra-liasiques ou liasiques de très bonne qualité, à 70 ou 80 p. 100 de carbone fixe, à Fünf-Kirchen en Hongrie et à Steierdorf dans le Banat ; et en Amérique du Nord, où bon nombre des meilleurs charbons sont d'âge primaire, on connaît cependant, dans l'Ouest et en Colombie britannique, des houilles crétacées qui passent pour très bonnes ; enfin en Australasie les charbons crétacés du district de Westport (Nouvelle-Zélande) sont plus appréciés même que les charbons de l'époque

(*) M. Piroutet signale cependant, sans en préciser le gisement, des couches charbonneuses dans l'infra-crétacé ; nous ne pensons pas qu'elles appartiennent à la véritable formation houillère susceptible d'utilisation industrielle.

Digitized by Google

permo-houillère de Newcastle (Nouvelle-Galles du Sud). D'ailleurs la qualité intrinsèque des échantillons bien purs du charbon calédonien paraît être parfaitement bonne ; les différentes analyses publiées y indiquent des teneurs en matières volatiles variant de 6 à 7 p. 100 jusqu'à 36 et 37 p. 100.

B. — Description d'ensemble de la formation houillère.

Comme l'ont fait connaître les différents auteurs qui ont écrit sur les formations houillères de la Nouvelle-Calédonie, celles-ci succèdent à une puissante formation schisteuse, décrite par M. Garnier comme constituée par des schistes feldspathiques, et que M. Heurteau caractérise tantôt par le même terme de schistes feldspathiques qu'il qualifie en outre métamorphisés (gisements de la Dumbéa), et tantôt par celui de schistes argileux et marneux plus ou moins altérés (gisements de Moindou). M. Pelatan les sépare en deux groupes : le plus puissant appartenant au trias, et l'autre au jurassique dans lequel il distingue des schistes ferrugineux et des schistes siliceux en plaquettes, caractérisés les uns et les autres par des fossiles liasiques. Tous ces auteurs s'accordent pour signaler la présence, en relation étroite avec ces couches, de mélaphyres et de tufs mélaphyriques antérieurs aux formations houillères, ainsi que de porphyres qui paraissent bien au contraire leur être postérieurs. En fait, partout où nous les avons observés, les gisements houillers reposent en discordance plus ou moins nette sur les schistes feldspathiques en gros bancs qui paraissent caractériser le trias néo-calédonien, et le plus souvent on peut observer entre cette formation et celle des terrains houillers proprement dits des couches partiellement schisteuses, plus ou moins métamorphisées par des circonstances locales dont les venues de roches éruptives sont certainement les plus

Digitized by Google

importantes ; ces formations correspondent, comme l'indique la faune, soit au lias, soit au jurassique supérieur ; leurs caractères sont assez variables en raison de ce métamorphisme plus ou moins accentué et leur détermination certaine ne peut être faite qu'à l'aide des fossiles là où il s'en rencontre.

Beaucoup plus nets sont au contraire les caractères lithologiques des terrains qui contiennent la houille, lesquels sont d'âge crétacé, comme nous l'avons dit : suivant les descriptions assez concordantes des différents auteurs que nous avons eu à citer déjà, et suivant nos propres observations, cette formation crétacée comporte généralement : à la base, des grès grossiers, passant parfois aux poudingues, mais dont l'aspect et l'importance n'ont rien de commun avec ce que nous connaissons à la base de nos bassins houillers à caractère lacustre du Centre de la France ; puis vient une puissante formation de grès arénacés à ciment feldspathique et à coloration vive, dans lesquels s'intercalent d'une part quelques couches d'argile violacée et d'autre part des bancs de schistes argileux à grain fin, bien lités et fissiles, de couleur noire ou gris foncé, souvent micacés, accompagnés, presque partout où nous les avons vus, de couches ou de filonnets charbonneux, et constituant les roches encaissantes, toit et mur, de la plupart des couches de houille. On ne trouve qu'exceptionnellement des grès gris ou noirâtres comme il s'en rencontre dans beaucoup de bassins houillers.

De cette formation, la partie la plus puissante est constituée par les grès arénacés dont le faciès se montre, comme nous l'avons dit, très constant d'un bout à l'autre de la formation houillère de la colonie ; tantôt blancs, plus souvent teintés de jaune, de rose, ou même de lilas, par l'effet de l'oxydation due à l'air des concrétions ferrugineuses qui s'y montrent généralement avec abondance,

Digitized by Google

ils forment des lignes de collines présentant d'un côté une pente plus ou moins douce suivant les bancs et de l'autre un escarpement assez raide recoupant ceux-ci. Ces escarpements, toujours dénudés en raison du caractère particulièrement friable de cette roche à ciment feldspathique kaolinisé, offrent un caractère, et surtout une coloration, tout à fait particuliers qui permettent de les distinguer de loin au milieu du reste du paysage très verdoyant. Cela est si marqué que celui qui, parcourant la colonie, s'élève de distance en distance sur les sommets qu'il rencontre, peut assez exactement reconnaître de loin les régions où il y aura lieu de rechercher le charbon, et même tracer sur une carte géologique l'étendue du terrain houiller. C'est là une observation que nous avons répétée bien souvent entre Koumac et Nouméa, et qui ne nous a jamais trompé, croyons-nous, car nous avons été à même d'en vérifier bien souvent l'exactitude.

Ces grès sont caractérisés par la présence de quelques fossiles mal conservés parmi lesquels dominent des moules de *Cardium* qui doivent les faire rapporter, tout comme les schistes houillers et la houille, au crétacé supérieur.

En quelques points cependant, ces grès changent de caractère ; c'est ce que nous avons observé avec netteté au contact immédiat de la serpentine dans la partie septentrionale du bassin de la Dumbéa, ainsi que nous l'indiquerons en détail à propos de ce bassin.

Au milieu de ces couches sont intercalés soit des filets, soit des couches de charbons qui doivent être qualifiés houille dans l'ensemble; les échantillons que nous avons recueillis se classent tantôt dans les houilles maigres, tantôt dans les demi-grasses et tantôt dans les houilles grasses passant presque au lignite; ils ont tous l'aspect brillant, la cassure prismatique, et la coloration d'un noir franc des véritables houilles. Cependant, en plusieurs

Digitized by Google

points, le charbon est très pauvre en matières volatiles et se range, ou à peu près, dans les anthracites ; c'est le cas d'une partie des gisements du Mont-Dore, de ceux des Bruyères (Col de Tongoué), d'Yahoué, et de Koé, d'une partie de ceux de Moindou (Couche Levat), des affleurements de Voh, etc.

Bien qu'il soit fréquent que dans un même bassin les différentes couches superposées contiennent des proportions très variables de matières volatiles et fournissent toutes les sortes de charbon depuis ceux qui sont anthraciteux jusqu'aux plus gazeux, on peut se demander s'il en est bien de même en Nouvelle-Calédonie, surtout dans des bassins aussi étroits que ceux qui s'y rencontrent et dont les couches sont aussi évidemment toutes du même âge, et s'il ne faut pas plutôt attribuer la pauvreté en matières volatiles de certaines couches, ou de certaines parties de couches, qui se trouvent être précisément toujours très voisines de massifs de roches éruptives plus récentes, à l'influence de celles-ci, de même que l'on connaît plus d'un exemple de couches de houille traversées par des basaltes et transformées en anthracite au voisinage de ceux-ci.

Notons enfin qu'inversement les charbons de la montagne de Moméa se classent à la limite des lignites et des houilles sèches.

C. — Extension de la formation houillère.

L'extension exacte de la formation houillère ne peut pas encore être considérée comme bien déterminée, et nous n'avons pas eu le loisir de nous attacher à en fixer les limites, bien que l'aspect des grès arénacés qui accompagnent toujours le charbon doive beaucoup faciliter cette détermination, ainsi que nous l'avons indiqué.

Digitized by Google

Si l'on consulte la carte géologique de M. Pelatan, on y voit, figuré approximativement par une même teinte brune (*), l'ensemble des formations jurassiques et crétacées, qui, d'une part, ne sont pas toujours aisées à distinguer avec précision des schistes liasiques sous-jacents, et qui, d'autre part, comprennent non seulement des lambeaux, généralement restreints, de lias et de jurassique supérieur stériles, mais encore d'importantes masses éruptives. Si l'on voulait donc, par l'inspection de cette carte, se faire une idée de l'étendue des formations dans lesquelles on a rencontré, ou peut espérer rencontrer, le charbon, on s'exagérerait l'importance des richesses qui peuvent exister dans le sol de la colonie, et cela d'autant plus que les assises contenant le charbon sont les plus récentes des assises sédimentaires et ne peuvent donc pas se prolonger sous d'autres terrains qui les recouvriraient (**). Nous ne pensons pas d'autre part, encore que la chose soit théoriquement possible, qu'il faille espérer que les couches de houille se prolongent d'une façon sérieuse sous les massifs de serpentine qui, en bien des points, viennent se poser sur le sédimentaire, et surtout qu'il puisse exister au-dessous de ces massifs des réserves pratiquement exploitables.

Nous ne saurions donc accepter l'évaluation de M. Pelatan, qui estime à plus de 1.200 kilomètres carrés l'étendue de la formation houillère calédonienne. Nous rappellerons d'ailleurs qu'il ne faut pas nécessairement une telle étendue de terrains houillers réellement riches en charbon pour constituer un important bassin, susceptible de fournir une production considérable : le seul bassin

(*) Nous avons reproduit ces indications sur la *fig.* 2 de la Pl. I.

(**) Nous écartons ici implicitement l'hypothèse de renversements complets des couches ou de charriages, circonstances qui pourraient sans doute se présenter dans un pays accidenté comme l'est la Nouvelle-Calédonie, mais qui ne semblent cependant pas jouer dans sa tectonique un rôle important.

Digitized by Google

houiller de la Loire, avec sa superficie de 500 kilomètres carrés, a bien déjà produit près de 200 millions de tonnes de houille et en produira sans doute encore pendant de longues années près de 4 millions par an. Mais les terrains houillers de la Nouvelle-Calédonie sont-ils réellement riches? Telle est la question que nous avons à examiner.

Quoi qu'il en soit, les terrains crétacés dans lesquels se rencontre la houille s'étendent le long de la côte Ouest depuis le Mont-Dore jusqu'au pied du mont Kaala, soit sur 290 kilomètres de longueur à peu près; ils se prolongeraient même, suivant M. Garnier, jusque dans la vallée du Diahot, mais personne, à notre connaissance, n'a confirmé l'indication, d'ailleurs très vague, de M. Garnier, et nous pensons qu'elle doit être tenue pour erronée. Les assises de cette formation crétacée ont une direction générale S. E.-N. O. et paraissent avoir un pendage prédominant vers le N. E. Bien que, comme nous l'avons dit, le groupe des terrains jurassiques et crétacés que nous avons représentés ensemble sur la *fig.* 2 de la Pl. I, représente plus que l'ensemble des terrains houillers, les grès arénacés, qui sont partout caractéristiques de l'étage à charbon, se montrent en un grand nombre de points de la longue bande que nous avons figurée; nous les avons observés personnellement à Koumac, à Voh, à Pouembout, en arrière de Poya, à Moindou, à La Foa, à Tomo, à Païta, dans le bassin de la Dumbéa, et au Mont-Dore. Enfin le charbon lui-même a été signalé, dans des conditions qui ne nous paraissent pas appeler le doute, aux différents points suivants : à Voh, au pied du mont Katepoinda, à Moméa, à Moindou, à La Foa, à la Ouenghi, à Saint-Vincent, à Païta, à la Nondoué, à la Dumbéa, à Nouméa, à Saint-Louis, au Mont-Dore et à l'îlot N'dé. Nous en avons nous-même constaté la présence dans la plupart de ces points.

Digitized by Google

Nous avons reporté les diverses indications que nous possédons à ce sujet sur la carte minière ci-jointe de la colonie (*fig.* 2 de la Pl. I); nous y avons tout d'abord reproduit les indications (légèrement corrigées grâce à nos observations personnelles) de la carte géologique de M. Pelatan relativement à l'extension des terrains jurassique et crétacé; nous y avons en outre indiqué les différents points où l'on a constaté l'existence du charbon; enfin nous y avons reporté l'ensemble des étendues couvertes par des concessions, des demandes de concessions, ou des périmètres de recherches pour houille (*); nous rappelons d'ailleurs que l'existence de ces différentes concessions, demandes, ou périmètres, ne peut constituer qu'une présomption de la présence d'affleurements de combustible minéral sur tout ou partie de ces étendues, et non pas du tout une preuve de son existence, et qu'inversement quelques gisements découverts, et même partiellement explorés naguère, ne sont plus compris aujourd'hui dans de tels périmètres.

D. — Historique des gisements houillers de Nouvelle-Calédonie.

Avant de donner des indications de détail sur les différents gisements houillers, nous indiquerons encore sommairement l'historique de la découverte et de la recherche du charbon en Nouvelle-Calédonie.

Dès avant l'occupation de la Nouvelle-Calédonie par la France, le Père Montrouzier, l'un des missionnaires qui s'y sont succédé à partir de 1843, déclarait avoir trouvé à

(*) Il existait au 30 juin 1902

13 concessions de mines de houille portant sur.....	2.857 hectares
5 demandes de concessions de mines de houille portant sur.	3.787
9 périmètres de recherches de houille portant sur.....	50.892
Soit un total de.....	57.536 hectares

Digitized by Google

Koumac « une mine de cuivre, des traces de fer et de charbon, et une source minérale ». L'indication relative au charbon se rapporte vraisemblablement au massif de grès houiller dont nous avons constaté l'existence au pied du mont Kaala à 12 kilomètres de Koumac ; nous n'avons pas connaissance que personne, depuis le Père Montrouzier, y ait signalé la présence du charbon.

La houille ne devait d'ailleurs pas tarder à être reconnue avec beaucoup plus de certitude dans la baie de Boulari, au voisinage immédiat de Nouméa, où un affleurement apparaît sous la forme d'une bande noire à mi-hauteur de l'escarpement rocheux que forme auprès de la côte l'îlot N'dé, appelé depuis « îlot au charbon ». Un premier essai d'utilisation pratique de ce combustible eut lieu peu de temps après : l'aviso de l'État *le Prony* embarqua un peu plus de 2 tonnes de charbon abattu sur l'affleurement de cet îlot et fit de ce combustible, évidemment altéré par une longue exposition à l'air, un usage suffisamment utile pour que le fait ait été signalé au ministre de la Marine afin d'appeler son attention sur l'existence dans la colonie d'une richesse peut-être utilisable.

Ces affleurements ne furent pas d'ailleurs sans tenter, au moins momentanément, quelque chercheur, puisqu'en 1858 une concession de 500 hectares fut instituée sur les gisements du Mont-Dore ; mais, en 1862, la déchéance du concessionnaire fut prononcée par arrêté du gouverneur, en raison de l'insuffisance manifeste et de l'abandon des travaux.

Ce n'est qu'en 1863-65 qu'une première étude sommaire des gisements houillers alors connus dans la colonie fut faite par M. Garnier ; cet ingénieur examina successivement les gisements du Mont-Dore et de la baie de Boulari, ceux de Koé et du bassin de la Dumbéa, et ceux de Moindou ; il mentionna en outre la prolongation du bassin houiller de Nouméa jusqu'à Saint-Vincent, signala la réapparition du

Digitized by Google

charbon dans la vallée de la Ouenghi et indiqua enfin son existence dans la vallée du Diahot; cette dernière observation paraît, comme nous l'avons dit, fort sujette à caution. Un seul des gisements a été décrit par lui avec quelques détails, c'est le gisement d'anthracite du Karigou, sur lequel il fit pratiquer quelques travaux, fort restreints d'ailleurs, et dont il signala l'irrégularité en même temps que l'impureté du charbon. La conclusion de cette première étude fut nettement défavorable, du moins en ce qui concerne l'ensemble des gisements situés entre le Mont-Dore et Saint-Vincent; « la conséquence fatale de ces faits, disait M. Garnier (*), est que l'on doit actuellement abandonner en Nouvelle-Calédonie l'espoir de rencontrer une houille exploitable ».

C'était généraliser, peut-être bien hâtivement, les conclusions tirées de travaux fort restreints poursuivis sur un seul affleurement, qui était, il est vrai, celui d'entre les affleurements de la région de Koé qui avait paru avoir la plus belle apparence.

Aussi, dix ans après, M. Heurteau, envoyé en mission par M. le ministre de la Marine et des Colonies, pour étudier les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, ne s'en tint-il pas à ce jugement sommaire, et ne manqua-t-il pas d'examiner avec une attention particulière les gisements houillers alors connus (baie de Boulari, vallée de la Dumbéa, et Moindou), et même de faire faire quelques travaux de reconnaissance sur un groupe nouveau que l'on venait de découvrir près de Moindou.

Le résultat de ses observations et de ses recherches est consigné dans son rapport, que nous avons déjà eu l'occasion de citer si souvent, et qu'il termine ainsi (**).

« Nous estimons donc en résumé : en premier lieu, que

(*) *Loc. cit.*, p. 55.
(**) HEURTEAU, *loc. cit.*, p. 441.

Digitized by Google

la possibilité d'exploiter les gisements de charbon en Nouvelle-Calédonie, et particulièrement sur le territoire d'Ouarail (région de Moindou), est subordonnée aux résultats de travaux de recherches à entreprendre sur les points que nous avons désignés, résultats que rien ne permet actuellement de prévoir ; en second lieu, qu'en supposant les circonstances les plus favorables, l'exploitation du charbon en Nouvelle-Calédonie serait une entreprise des plus aléatoires. La Nouvelle-Calédonie contient des gisements de charbon étendus, c'est un fait acquis. Mais, en admettant que ces gisements soient de bonne qualité, et assez réguliers pour donner lieu à une exploitation entreprise dans des conditions favorables, ce que nous ignorons encore, on doit les considérer comme une réserve pour l'avenir plutôt que comme devant faire l'objet d'une exploitation immédiate. »

Si nous tenons à citer tout au long ces conclusions c'est que, bien que vingt-sept ans se soient écoulés entre le moment où M. Heurteau a visité les gisements houillers de notre colonie et celui où nous les avons examinés nous-même, nous sommes amené presque exactement aux mêmes conclusions que M. Heurteau, et que les questions à la solution desquelles il subordonnait son avis n'ont pas été depuis lors suffisamment éclaircies pour nous permettre d'être plus catégorique que lui dans nos affirmations.

En dehors de ces études d'ensemble, différents travaux de recherches, consistant surtout en l'exécution de tranchées, de galeries, et même de petits puits, ont été poussés depuis lors, d'une façon fort peu méthodique d'ailleurs, sur différents gisements, tout autour de la baie de Boulari, dans la vallée de la Dumbéa, à Païta, à Moindou, et même à Voh ; si bien que, lorsqu'en 1885, 1886, et 1887, la commission instituée par le gouverneur de la Nouvelle-Calédonie en vue « d'étudier et de formuler un avis sur la valeur des gisements houillers signalés sur plusieurs

Digitized by Google

points de la colonie », voulut remplir sa mission, elle eut à visiter un assez grand nombre de recherches : le recueil des travaux de cette commission jusqu'au début de 1887 (*) ne mentionne pas moins de 15 concessions ou gisements différents, sur lesquels quelques fouilles étaient ouvertes ; les études de la commission, qui prescrivit d'ailleurs des travaux d'exploration complémentaires sur quelques gisements, n'ont abouti à aucune conclusion bien nette et n'ont guère jeté de lumière sur la question dans son ensemble. Quelques recherches furent, en suite de ses avis, poursuivies en différents points ; quelques sondages furent même exécutés à l'aide d'une sonde au diamant dont le gouvernement avait fait l'acquisition à la fin de 1889, mais cet appareil a cessé de fonctionner au bout de peu de temps sans avoir fourni aucune indication utile ; les recherches furent alors reportées sur les gisements de la Nondoué, récemment découverts.

Entre temps, M. Porte, pharmacien de la Marine, qui s'était déjà activement occupé de la question de la houille pendant un premier séjour dans la colonie, y fut renvoyé par M. le ministre de la Marine et des Colonies à la fin de 1887 pour continuer, conformément au vœu du gouverneur et du Conseil général de la colonie, l'exploration des gisements houillers dans toute l'étendue de la colonie. Les résultats de ses études furent consignés dans un rapport au Ministre en date du 28 février 1889, et ils furent résumés dans une brochure publiée plus tard (**).

En 1892, M. Pelatan consacrait, dans son étude sur les mines de la Nouvelle-Calédonie, un assez long chapitre aux gisements houillers, surtout à ceux du bassin de

(*) Brochure autographiée aux presses autographiques de l'Administration pénitentiaire à Montravel (1887).

(**) *Nouvelles recherches sur les gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie*, par M. A. Porte, pharmacien principal de la Marine. Nouméa, 30 juin 1890. Imprimerie Nouméenne.

Digitized by Google

Nouméa, et il aboutissait à la conclusion suivante (*) : « En résumé : bassins carbonifères étendus, affleurements nombreux, combustibles de bonne qualité, conditions d'exploitation économiquement possibles, tout concourt pour faire augurer favorablement de l'avenir des charbons néo-calédoniens... »

Les recherches exécutées par les soins de l'Administration sous le contrôle de la commission des recherches houillères se poursuivirent, non sans quelques interruptions, et le plus souvent avec peu d'activité, jusqu'au début de 1896. Concentrées dès la fin de 1890 sur les gisements de la Nondoué, elles y avaient pris un petit développement et avaient déjà abouti à l'extraction d'une certaine quantité de charbon, lorsque l'ordre, venu du Ministère des Colonies, de retirer les condamnés qui étaient employés à ces travaux, en amena la brusque interruption au mois de février 1896.

Ce n'est qu'à la fin de 1901 et au début de 1902 qu'une nouvelle tentative fut faite pour assurer la mise en valeur des gisements houillers de la colonie, et en particulier de ceux de la Nondoué, en s'adressant résolument cette fois à l'initiative de particuliers. C'est ce qui a conduit, à la fin de juin et au début de juillet 1902, à procéder au déblayage de quelques-unes des anciennes recherches et au débroussage des chemins d'accès, nous permettant, lors de notre deuxième visite sur les lieux faite quelques jours avant de nous réembarquer, d'examiner avec plus de profit les nombreux affleurements de la région. D'après ce qui nous a été dit depuis notre retour en France, quelques travaux auraient encore été effectués après notre départ et d'autres devraient l'être à bref délai. Nous ne pouvons que souhaiter qu'ils soient poursuivis avec une réelle activité et avec méthode.

(*) *Loc. cit.*, p. 84.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS BASSINS.

Les gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie sont partagés en plusieurs bassins différents ; ce sont (voir la *fig.* 2 de la Pl. I):

1° Le bassin de Nouméa, qui s'étend du Mont-Dore à Saint-Vincent;

2° Le bassin de Moindou, qui s'étend de la Ouenghi jusqu'au-delà de Moindou;

3° Le bassin de Poya, qui s'étend depuis le cap Goulvain jusqu'en arrière de Pouembout;

4° Une série de petits bassins isolés, à savoir les bassins de Muéo, de Pouembout, de Koné, de Voh, de Gatope et de Koumac, parmi lesquels celui de Voh présente seul une étendue notable.

A. — Bassin de Nouméa.

Ce bassin, bien que n'étant peut être pas le plus étendu de la colonie, est celui qui a appelé le plus tôt l'attention et qui la retient encore aujourd'hui le plus sérieusement: son faible éloignement de Nouméa, en même temps que la proximité dans laquelle les affleurements houillers se trouvent de la côte, l'ont fait, sinon découvrir, du moins examiner, le premier, et la distance restreinte sur laquelle les combustibles en provenant auraient dû être transportés pour parvenir au point principal d'utilisation a longtemps fait songer à la mise en exploitation de ce bassin, de préférence à tous autres; enfin, tout récem-

Digitized by Google

ment, le début des travaux de la voie ferrée de Nouméa à Bourail, dont la première section doit parvenir à bref délai jusqu'aux points vraisemblablement les plus riches de ce bassin, a appelé l'attention sur lui d'une façon toute spéciale, autant en raison du client éventuel que le chemin de fer constitue pour les combustibles à en extraire que du moyen de transport qu'il doit offrir à ces mêmes produits.

Ce bassin constitue l'étage supérieur du liséré de terrains sédimentaires qui se prolonge de Tomo au Mont Dore, le long de la côte Ouest, entre la mer et le puissant massif serpentineux du Sud de l'île. Ces sédiments comprennent à la base, c'est-à-dire le long de la côte, toute une série triasique et même liasique assez variée associée à des mélaphyres et tufs mélaphyriques, et, à la partie supérieure, un lambeau crétacé ; ce lambeau présente une certaine largeur dans la plaine de Saint-Vincent, et il se termine vers le Sud-Est par deux pointes, l'une venant se coincer contre le massif serpentineux du Mont Dore, et l'autre s'allongeant dans la presqu'île de Nouméa. On connaît dans ces deux pointes, d'une part les gisements de la baie de Boulari, et d'autre part ceux des Portes-de-Fer près de Nouméa et d'Yahoué, tandis que dans la partie un peu plus large du bassin se développent les formations à charbon du groupe de la Dumbéa, de Païta, et de Saint-Vincent.

Au sujet des caractères géologiques généraux de ce bassin nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit en général des terrains houillers de la colonie ; ce sont d'ailleurs les observations faites sur ce bassin, qui est le mieux connu de tous, qui ont le plus contribué à la connaissance de ces terrains, et il ne nous reste qu'à donner les indications de détail qui suivent sur les différents gisements reconnus.

1° *Gisements de la baie de Boulari.* — Le terrain houil-

Digitized by Google

lar, dont une bande étroite entoure complètement la baie de Boulari, donne lieu en différents endroits à des falaises ou à des escarpements gréseux le long desquels on voit affleurer le charbon; tel est le cas, d'abord en quelques points de la route de Nouméa à la Coulée qui longe le rivage de la baie, puis le long de la rive orientale de la baie de Morari et au pied du Mont Dore, et enfin à l'ilot N'dé situé également au pied de ce massif.

Il n'a pas été institué sur cet ensemble de gisements moins de 6 concessions, dont quelques-unes ont d'ailleurs été abandonnées; ce sont : au fond de la baie de Boulari, les concessions Angelo et Treizième ; sur le rivage oriental de la baie de Morari, les concessions Bulli, République et Alpha ; et enfin, à l'ilot N'dé, la concession Hulla. Les travaux faits autrefois sur quatre de ces concessions ont été décrits en détail dans un rapport de la commission des recherches houillères du 15 octobre 1885, ils n'ont été développés depuis, à notre connaissance, que dans la concession Bulli. Dans cette dernière quelques travaux sont relativement récents (1888-90), et nous avons pu en examiner personnellement les restes.

De l'ensemble des indications que nous avons recueillies, il résulte que la formation houillère est ici disloquée en une série de lambeaux d'allure discordante : à la République, les couches plongent vers l'Ouest, à l'Angelo et à Bulli vers le Sud, et à l'ilot N'dé vers le Nord ; la série assez complète de couches sédimentaires plus anciennes qui repose sur le granite du fond de la vallée de la Coulée, et qui se trouve au mur du terrain houiller, accuse les mêmes dislocations, montrant ici un pendage raide vers le Sud et là, à quelques centaines de mètres plus loin, des couches sensiblement horizontales.

On n'est donc là qu'en présence de lambeaux épars de la formation houillère subsistant à la suite d'accidents orogéniques sans doute importants ; et, à défaut de plus

Digitized by Google

amples constatations sur la continuité des couches de combustible elles-mêmes, on peut hardiment déclarer que ce n'est pas là qu'il y a à espérer créer une exploitation de quelque importance. C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle la commission des recherches houillères était arrivée dès 1885, puisqu'elle déclarait :

1° Que le terrain carbonifère qui s'étend au pied du grand massif serpentineux du Mont Dore n'est qu'un étroit bourrelet suivant le rivage de la mer ;

2° Que les couches de charbon trouvées, au nombre de trois, ont pratiquement peu d'étendue ;

3° Que, même si elles avaient de l'étendue, les couches observées seraient inexploitables, à moins de grandes améliorations en profondeur.

La commission ajoutait qu'en résumé le lambeau de terrain carbonifère du Mont Dore n'offre aucun intérêt au point de vue de l'industrie houillère.

Les caractères que présente cette formation sont les suivants :

Les terrains encaissants sont constitués essentiellement par des grès arénacés généralement assez ferrugineux, à coloration jaune orange foncée, mais dont quelques bancs sont bleutés ; ils reposent sur les assises assez peu développées des schistes triasiques nettement métamorphiques, lesquels s'appuient à leur tour avec un pendage très raide sur le massif granitique, très restreint d'ailleurs, de la Coulée.

Dans ces grès sont interstratifiés quelques horizons de schistes noirs ferrugineux avec couches de charbon : le nombre des couches différentes qui existent dans cette région ne peut être fixé exactement en raison de l'incohérence des différents gisements examinés ; la commission des recherches houillères a cru pouvoir en compter trois distinctes. Ce qui nous paraît établi, c'est qu'il existe au moins, d'une part, une couche assez puissante que l'on

Digitized by Google

peut définir plutôt comme un groupe de veines minces de charbon séparées par des filets d'argile ou de schistes charbonneux (îlot N'dé, mine Bulli, et différents affleurements brouillés sur la route de Nouméa à la Coulée), et, d'autre part, deux ou plusieurs couches minces séparées entre elles par des intervalles stériles importants.

Le premier aspect est celui qui se présente d'une façon particulièrement nette à l'îlot N'dé : la commission des recherches houillères y avait relevé en 1885 les deux coupes reproduites par les *fig.* 1 et 2 de la Pl. VI, prises l'une à l'extrémité Est, l'autre à l'Ouest, d'une falaise de 200 mètres de longueur, le long de laquelle l'affleurement trace une barre continue avec plongée vers le Nord. En ce qui touche la deuxième de ces coupes, qui représente un affleurement de 4 mètres de puissance, il est bon d'ajouter que, d'après le texte même du rapport de la commission, « la couche se révèle comme composée d'une série de veines minces et fort irrégulières de charbon intercalées entre des couches d'argile noire imprégnée de matières charbonneuses. Les deux ou trois plus importantes veines de charbon observées n'ont pas 30 centimètres d'épaisseur chacune et sont séparées par de fortes épaisseurs d'argile » ; quant à la première coupe, elle figure un groupe de trois couches distinctes dont la puissance totale atteindrait environ 2 mètres à $2^{m},50$. En 1875, M. Heurteau signalait à l'îlot N'dé une couche de 6 mètres de puissance, mais cela était y compris deux bancs d'argile ayant chacun environ $0^{m},80$ d'épaisseur. Le charbon de ce gisement se montrait fragile et très sulfureux, nous n'en connaissons pas d'analyse; c'est lui qui a été essayé par *le Prony* en 1852.

Différents affleurements, que nous avons relevés dans quelques tranchées de la route de Nouméa à la Coulée ou sur des escarpements naturels qui la dominent, paraissent présenter un caractère analogue, mais le charbon y est

Digitized by Google

particulièrement brouillé et sale ; on a cependant extrait de la mine Treizième des échantillons anthraciteux à 10 et 12 p. 100 de cendres.

Enfin, dans la concession Bulli, on aurait, d'après M. Porte (*), trouvé, à la fin de 1888, à 12 mètres de profondeur, une couche de 6 mètres de puissance, donnant du charbon dont les essais et analyses ont été « très concluants et favorables ». Ce charbon aurait été soumis avec succès à un essai de consommation industrielle à bord du paquebot *Océanien* des Messageries Maritimes. Trois analyses citées par M. Porte, indiquant des teneurs en matières volatiles très discordantes (32 p. 100, 12 p. 100, et 8,5 p. 100), laissent le doute le plus complet sur la nature de ce charbon. Une recherche poursuivie en 1890 par sondage à une distance de 150 mètres vers l'aval-pendage de cette couche ne l'a pas retrouvée.

Ce sont au contraire des couches minces qui ont été signalées dans la concession République (couches de 1 mètre de charbon paraissant assez pur avec plongement de 50° environ vers l'Ouest), dans la concession Angelo (trois veines anthraciteuses assez pures et peu pyriteuses de $0^m,25$, $0^m,25$, et $0^m,40$ à $0^m,45$ de puissance, plongeant de 25° environ vers le Sud, c'est-à-dire vers les serpentines, sans qu'on puisse dire si elles viennent buter contre ou si elles se prolongent au-dessous) et dans une partie de la concession Bulli. C'est dans cette dernière seule que nous avons pu faire quelques observations personnelles ; le sentier qui longe de très près le bord de la baie de Morari recoupe successivement à quelques dizaines de mètres l'une de l'autre deux couches de charbon d'une puissance voisine de 1 mètre et dont les pendages ne sont pas concordants : la première plonge vers le Nord-Ouest ; la deuxième, au contraire, montre un pendage vers le

(*) *Loc. cit.*, p. 14.

Digitized by Google

Sud légèrement Est ; une galerie a été pratiquée en direction dans cette dernière à partir de son affleurement au bord du sentier ; il y a même été fait quelques travaux en descente qui sont d'ailleurs noyés et qu'il nous a été impossible d'explorer, et nous n'avons pu que nous avancer de quelques mètres à niveau : la couche, de charbon maigre, présente une puissance peu régulière qu'on peut fixer en moyenne à 1 mètre, elle est barrée de formations schisteuses en chapelets qui réduisent très notablement sa puissance utile ; elle se rencontre sous un toit de schistes en boules la séparant des grès arénacés, et elle repose sur un mur également schisteux, mais assez bien lité ; son pendage, qui ne dépasse pas 20°, est dirigé vers le Sud légèrement Est, c'est-à-dire vers la mer.

Les gisements de la baie de Boulari se présentent, comme on le voit, dans des conditions d'irrégularité et de discontinuité qui paraissent exclure toute idée d'utilisation industrielle d'une importance sérieuse.

2° *Gisement des Portes-de-Fer.* — Le gisement des Portes-de-Fer, qui se trouve dans la pointe de terrain houiller qui s'avance vers la presqu'île de Nouméa, est situé aux portes mêmes de la ville. Cette circonstance avait fait espérer dès sa découverte qu'il serait possible d'en tirer parti d'une façon particulièrement aisée. Découvert fortuitement en 1885 par un propriétaire qui avait creusé un puits de 22 mètres de profondeur pour chercher de l'eau, il a été l'objet, en 1886, 1887, et 1888, de recherches souterraines d'une certaine importance poursuivies par la commission des recherches houillères ; il y a été en outre exécuté en 1890 un sondage jusqu'à 99 mètres de profondeur.

Les recherches de la commission, aujourd'hui complètement inaccessibles, ont comporté l'exécution d'un puits de 30 mètres de profondeur et de plusieurs centaines de

Digitized by Google

mètres de galeries, soit en direction, soit en travers-bancs, aux profondeurs de 14 et de 26 mètres; elles mettent en évidence que les formations de ce lambeau de terrain houiller sont irrégulières et mouvementées; c'est ce qu'a constamment révélé l'observation du pendage des bancs, mal accusé et sans cesse variable, et c'est ce que montrent plus nettement encore les essais qui ont été faits pour suivre la couche en direction. La *fig.* 5 de la Pl. V fait voir, d'après un plan de M. Pelatan, l'état dans lequel les travaux se trouvaient à la date du 12 juin 1888, date au delà de laquelle ils paraissent avoir encore été poussés quelque temps, sans que nous ayons pu trouver aucun renseignement précis à ce sujet. La coupe, qui figure en pointillé l'allure supposée de la couche, montre qu'elle n'a été trouvée, ni dans le fonçage du puits, ni dans le percement du travers-bancs, aux points où elle l'aurait été si elle présentait quelque continuité; cette couche, ou du moins sa trace, a été suivie, entre toit de schistes et mur de grès, sur 85 mètres en direction, mais avec une irrégularité de puissance très marquée, puisqu'on a passé sur cette longueur par tous les intermédiaires entre un filet de 10 centimètres et un amas, d'ailleurs très restreint comme étendue, de près de 10 mètres de puissance; le charbon y est d'ailleurs barré de veines schisteuses.

Ajoutons qu'un sondage au diamant, exécuté en 1890 et au début de 1891 jusqu'à 99 mètres de profondeur au voisinage immédiat de ces travaux, n'a rencontré qu'une alternance de grès et de schistes plus ou moins argileux ou plus ou moins charbonneux, mais point de charbon. Il semble donc résulter de tout cela que, comme l'admet M. Pelatan (*), on ne soit, aux Portes-de-Fer, qu'en présence d'une cuvette très restreinte de terrain houiller,

(*) *Loc. cit.*, p. 65 et 66, et croquis des pages 72 et 73.

Digitized by Google

affectée par d'importants bouleversements géologiques.

La qualité du charbon, là où il existe, paraît être assez satisfaisante après triage; il s'était montré d'abord friable, mais, d'après une lettre de M. Pelatan, on tirait au mois de juin 1888 de superbes blocs de charbon. C'est d'ailleurs du charbon des Portes-de-Fer qui a été l'objet, sur les bâtiments de l'État, des essais suivis au sujet desquels un rapport de M. l'Ingénieur de la Marine Auscher donne des indications satisfaisantes; nous reviendrons sur ce point dans la suite. Nous mentionnerons seulement ici que le charbon des Portes-de-Fer est un charbon demi-gras (17 à 20 p. 100 de matières volatiles), susceptible de donner du coke, et qu'on a pu retirer de la mine une certaine quantité de combustible assez pur (7 à 9 p. 100 de cendres).

Dans ces conditions, la couche unique de houille que contient le gisement des Portes-de-Fer ne peut, en raison des circonstances géologiques, exister que sur une étendue restreinte, réduite sans doute encore beaucoup par des failles et des serrées; il semble donc que, malgré la qualité satisfaisante du charbon, ce gisement ne puisse guère donner lieu à une exploitation fructueuse.

Rappelons que c'est du gisement des Portes-de-Fer que proviennent les échantillons de plantes fossiles qui ont été déterminées comme d'âge crétacé par M. l'Inspecteur général des Mines Zeiller.

Des affleurements anthraciteux ont encore été signalés non loin des Portes-de-Fer, à Yahoué et à Koutio-Kouéta, ils ne paraissent pas présenter une importance sérieuse; on aurait cependant mis à jour, en ce dernier point, une couche de 2 mètres de puissance grâce à quelques travaux exécutés en 1890.

3° *Gisements du bassin de la Dumbéa.* — Au delà du col de Tongoué, qui sépare la presqu'île de Nouméa du

Digitized by Google

bassin de la rivière Dumbéa, le terrain crétacé présente une largeur notablement plus considérable, et la formation houillère qu'il renferme offre un développement plus important. Des affleurements de couches nombreux ont été successivement découverts dans les vallons qu'arrosent les différents tributaires de cette rivière : ceux du vallon de la Karigou ont été examinés dès 1865 par M. Garnier, on a fait ensuite quelques fouilles sur le gisement des Bruyères en 1875, et sur celui de la mine Collignon (vallée de la Karigou) en 1887; puis, à la fin de 1890, une première série de travaux de recherches ont été commencés par la commission des recherches houillères sur les affleurements du bras gauche de la Nondoué; reportés ensuite sur son bras droit, ils ont été poursuivis d'abord jusqu'au début de janvier 1894, puis ils ont été repris au milieu de 1895 pour être brusquement interrompus au mois de février 1896. C'est en ce dernier point que l'on rouvre quelques travaux.

Nous suivrons ces gisements dans l'ordre où on les rencontre en venant de Nouméa, et en longeant la ligne sinueuse de contact des terrains sédimentaires avec le puissant massif serpentineux qui forme la masse des monts Koghis et Kouvelé, ligne qui présente à peu près toutes les sinuosités d'une ligne de niveau voisine de la cote 200.

Au pied même du col Tongoué, dans le fond de la vallée de la Ouanéoué et sur le flanc du contrefort qui s'élève sur la rive gauche de cette rivière, se trouvent, constituant le gisement des *Bruyères*, quelques bancs de grès verdâtres dans lesquels sont intercalés des couches schisteuses et de l'anthracite; les travaux, vraisemblablement restreints, qui y ont été faits autrefois ne laissent plus voir aujourd'hui qu'un affleurement sur la rive gauche de la rivière : il comprend, entre toit et mur de schistes argileux noirs, trois veines de charbon anthraciteux dont l'aspect n'est pas mauvais; au toit, la veine principale a

Digitized by Google

environ 0m,50 de puissance, et à peu de distance au mur se retrouvent deux veines de 30 centimètres, le tout sur un espace de 3 mètres environ; le pendage, assez raide, a lieu vers le Nord-20°-Est, c'est-à-dire vers le massif serpentineux; au moment de notre visite, la fouille avait été rafraîchie par l'enlèvement d'un peu de charbon pour des usages domestiques; le caractère anthraciteux de ce charbon est à rapprocher, ici comme au Mont Dore, de la proximité tout à fait immédiate (100 à 200 mètres à peine) des roches éruptives; les couches plongent vers le massif dans des conditions que l'abondance de la végétation et l'absence de tout sentier ne nous ont pas permis d'observer.

Le ruisseau que l'on rencontre immédiatement au Nord est celui de *Karigou*, où furent exécutées les recherches de M. Garnier : d'après cet Ingénieur, qui avait, rappelons-le, choisi ce point d'attaque comme étant celui où les affleurements avaient la plus belle apparence, « le charbon de Karigou est un anthracite intercalé dans un grès feldspathique identique au grès du terrain carbonifère »; le pendage des couches varie, au passage d'une faille, du voisinage de la verticale à une faible inclinaison, la direction est Nord-45°-Ouest, peu différente de celle du gisement voisin, qui est Nord-70°-Ouest. Là, comme aux Bruyères, le caractère anthraciteux du charbon doit tenir à la proximité des roches éruptives; M. Garnier l'attribuait au voisinage d'un filon de porphyre euritique. L'exécution d'une galerie en direction de 40 mètres et d'un petit travers-bancs fit reconnaître à M. Garnier que la formation charbonneuse avait 1m,40 de puissance, présentant trois bancs anthraciteux de 0m,20, séparés par des bancs schisteux, entre toit et mur de schistes. En direction, les bancs charbonneux s'étranglaient; d'ailleurs l'anthracite se montrait toujours mélangé à une très grande quantité de schistes et de matières terreuses qui le ren-

Digitized by Google

daient trop impur pour être utilisé. M. Heurteau signale encore dans cette région quelques affleurements alignés dans une direction N.N.E.-S.S.O., avec une direction de couches constamment N.O.-S.E., et mentionne que ces couches paraissent avoir été disloquées et rejetées vers le Sud-Ouest. Cette circonstance, et la faible distance qui sépare vers l'Est le lit de la Dumbéa des roches éruptives vers lesquelles plongent les couches et sous lesquelles il est au moins douteux qu'elles se prolongent régulièrement, font qu'il ne semble pas que les gisements de la rive gauche de la Dumbéa puissent présenter quelque avenir.

Les travaux repris en 1887 sur les affleurements de cette même vallée de Karigou auraient néanmoins permis de suivre une couche régulière d'anthracite sur 30 mètres de longueur, et d'en extraire 50 tonnes de charbon qui furent employées au chauffage des chaudières de l'usine à sucre voisine. Rappelons également que M. Pelatan (*), paraissant faire allusion à des travaux ou à des découvertes au sujet desquels nous n'avons retrouvé aucun document original, donne sur la richesse et la continuité de ces gisements une appréciation plus optimiste que la nôtre, appréciation que justifierait l'examen des coupes qu'il a présentées si celles-ci ne contenaient pas beaucoup d'indications hypothétiques.

Sur la rive droite de la Dumbéa, principalement dans le bassin des deux branches de la rivière *Nondoué*, la largeur de la formation houillère, et surtout de la formation houillère contenant des couches de charbon, paraît notablement plus considérable, et l'on observe l'affleurement de couches de combustible non seulement au voisinage immédiat des serpentines, mais encore à une

(*) *Loc. cit.*, p. 67 et 68.

Digitized by Google

distance suffisante pour qu'il ne soit pas défendu d'espérer que ces couches présentent un aval-pendage d'une certaine étendue. La *fig.* 3 de la Pl. VI montre la disposition des affleurements qui auraient été mis à jour au cours des travaux de recherches exécutés sur ces gisements entre 1890 et 1896. Tous les travaux faits à cette époque ont été abandonnés depuis, ils se sont soit éboulés, soit remplis d'eau, et une végétation touffue et inextricable les avait partiellement dissimulés; aussi n'avons-nous, lors de notre première visite sur les lieux (début d'avril 1902), pu retrouver qu'avec peine l'indication de ces divers affleurements. Au cours d'une deuxième visite, effectuée à la fin de juillet, peu de jours avant notre départ de la colonie, après l'exécution de quelques travaux qui avaient surtout consisté à débrousser les sentiers d'accès aux différents points intéressants et à rafraîchir quelques tranchées pour mettre en évidence les affleurements, nous avons pu examiner de plus près les différentes couches.

Des constatations que nous avons faites sur place et des renseignements que nous avons pu recueillir sur les résultats des travaux exécutés autrefois, il résulte ce qui suit :

Le terrain houiller est ici presque exclusivement formé, à part quelques bancs de conglomérats fortement ferrugineux, par les grès arénacés de couleur claire que nous avons pris pour type de la description d'ensemble que nous avons donnée dans ce qui précède des formations houillères du bassin de Nouméa ; ces grès forment, entre la route de la Dumbéa à Païta, qui longe d'assez près les schistes feldspathiques du lias, et les massifs serpentineux des sommets Ouamourou et Erembéré, une ligne de collines dont l'altitude atteint et dépasse même 250 mètres ; leur relief, quoique bien accentué, est généralement arrondi en raison du caractère friable et aisément décomposable de ces grès arénacés ; ceux-ci donnent lieu à

Digitized by Google

un sol de sable grossier, peu consistant et maigre, sur lequel la brousse ne pousse guère en dehors du fond des vallées, et qui est seulement couvert de nombreux Niaoulis (*Mélaleuca viriflora* et *Mélaleuca leucadendron*), petits arbres de la famille des myrtacées à feuillage court et clairsemé, laissant aisément apercevoir la nature du sol, et permettant de discerner, par les taches noires qu'ils y forment, des affleurements nombreux de schistes charbonneux ou de charbon.

Cette bande de terrain houiller présente une longueur de 2 à 3 kilomètres, son pendage général paraît être vers le Nord ou le Nord-Est ; lorsqu'on la traverse suivant sa largeur, comme nous l'avons fait pour gagner les gisements du groupe Maurice à partir de la route de Païta, on rencontre d'assez nombreux affleurements charbonneux, mais ils paraissent isolés les uns des autres et nous n'avons pu nulle part, malgré des grattages superficiels, très restreints d'ailleurs, constater la présence d'aucune couche de charbon nettement définie.

Dans les ravins *Maurice*, *des Cerisiers*, et *des Fougères* (Voir la *fig.* 3 de la Pl. VI), il en est autrement ; les affleurements se groupent beaucoup plus nombreux et paraissent bien correspondre à de véritables couches, plus ou moins régulières et plus ou moins pures. C'est ainsi que, lors de notre seconde visite sur les lieux, il n'y avait pas moins de deux séries d'affleurements visibles sur les pentes orientales du ravin *Maurice*, de trois ou quatre sur ses pentes occidentales, et d'une au fond même du ravin.

Nous devons cependant mettre ici en garde contre l'exagération à laquelle on s'est laissé aller lorsque, pour donner une idée de la richesse de la formation houillère dans cette région, on n'a pas craint de totaliser les épaisseurs de toutes les couches dont on avait observé les affleurements sur les deux flancs d'un mamelon ou d'un même ravin et à différentes hauteurs sur le même

Digitized by Google

flanc ; c'est ainsi que, sans même écarter quelques affleurements dont la puissance est trop réduite ou dans lesquels la proportion des bancs de charbon pur par rapport aux lits schisteux est trop faible, nous ne pouvons reproduire ici sans les plus expresses réserves le chiffre de $11^m,60$ qui a été donné comme puissance totale en charbon pur (schistes charbonneux déduits) des couches qui affleurent dans le ravin Maurice.

De tous ces affleurements, un seul, celui du fond du ravin, paraît avoir donné lieu à un travail de reconnaissance d'une certaine importance ; on y voit encore l'entrée, aujourd'hui éboulée, d'une galerie en direction G qui avait suivi la couche sur une longueur qui paraît avoir été de $12^m,50$, et qui avait ensuite rencontré une faille. La couche offre à l'affleurement une puissance de 60 à 70 centimètres, barrée de quelques lits schisteux ; elle repose sur un mur de grès et présente au toit des schistes charbonneux tendant à se débiter en boules ; son inclinaison est de 30 à 35° vers le Sud-Ouest.

Au mur de cette couche paraissent en exister au moins deux autres, représentées vers l'Est par les deux groupes d'affleurements A et B, et vers l'Ouest par les affleurements qui, situés à différentes hauteurs sur la colline, ne pourraient être mis en correspondance entre eux et avec ceux de l'Est que grâce à un relèvement soigneux de leur altitude, de leur pendage et de leur direction ; cette dernière devrait d'ailleurs être suivie sur une certaine longueur pour pouvoir être exactement repérée.

Quoi qu'il en soit, le groupe des affleurements A paraît de peu d'importance industrielle : la formation charbonneuse qu'ils montrent présente un pendage, semblant assez raide, vers le Sud-Ouest ; elle a environ 2 mètres de puissance, mais on n'y relève guère qu'une alternance de passées de schiste et de charbon, ne pouvant fournir dans l'ensemble qu'un combustible très sale, dont

Digitized by Google

le triage ou le lavage serait sans doute difficile, et en tous cas d'un rendement peu avantageux.

L'affleurement B se présente dans de meilleures conditions : nous y avons relevé la présence d'un banc de charbon de 90 centimètres de puissance assez pur ; sa direction et son pendage concordent avec celui de la première couche mentionnée en G.

Les affleurements α et β, situés à peu près en face des affleurements A et B et qui leur correspondent plus ou moins exactement comme pendage et direction, montrent d'assez jolis morceaux de charbon ; ils ne sont pas suffisamment découverts pour que l'on puisse caractériser l'allure et la composition des couches qu'ils représentent. A une vingtaine de mètres plus haut, une tranchée plus importante γ a mis à jour la succession de trois couches assez voisines, l'une, au toit, de 60 centimètres de puissance, et les deux autres, plus au mur, voisines de 30 centimètres, le tout reposant sur un banc de grès dur ; la première de ces couches correspond peut-être à celle qui a été suivie par la galerie de niveau G.

Enfin, lorsqu'on explore, à mi-hauteur, le fond même du cirque, on retrouve deux ou trois affleurements charbonneux δ, appartenant à des formations paraissant peu importantes qui sont situées au toit des précédentes.

Toutes ces couches semblent, comme nous l'avons dit, avoir plus de régularité comme allure et comme pendage qu'on n'en constate aux points que nous avons précédemment décrits, et elles plongent dans la direction où le terrain houiller se développe sur une certaine largeur ; mais leur pendage est inverse du pendage général Nord-Est des terrains de la région ; il est donc probable que ces couches vont former un synclinal ou, plus vraisemblablement, buter à plus ou moins grande profondeur contre quelque accident important, mais

Digitized by Google

nous n'avons pas pu relever sur le terrain la trace soit d'un semblable accident, soit d'un synclinal, et aucun travail n'a été fait qui puisse permettre d'émettre une opinion quelconque sur leur position et par suite sur le développement, considérable ou restreint, que peuvent présenter les couches à l'aval-pendage des affleurements constatés.

Vers le Nord on relève, avant d'atteindre le débouché du ravin Maurice dans la vallée principale, l'existence d'une faille *f.f.* produisant sur quelques dizaines de mètres de largeur un brouillage complet des terrains et des traces charbonneuses qu'il contient; mais plus loin les bancs montrent à nouveau un pendage régulier vers le Sud-Ouest ; c'est le pendage d'un dernier affleurement e voisin du débouché du ravin, c'est aussi celui que paraissent présenter à peu près les couches mises à jour autrefois dans le ravin *des Cerisiers* et dans celui *des Fougères*.

Dans le premier d'entre eux nous n'avons pu que constater la présence de traces charbonneuses au milieu de schistes argileux délités; on y a néanmoins compté deux affleurements, que nous figurons en I et J, et qui présenteraient respectivement des puissances de $1^m,80$ et $0^m,80$ avec direction S.E.-N.O et pendage assez raide vers le Sud-Ouest.

Dans le deuxième les affleurements sont plus visibles ; l'un d'eux L, qui paraît présenter une puissance utile de 1 mètre, a été fouillé sur une certaine profondeur, on en aurait, à ce qui nous a été affirmé, tiré une dizaine de tonnes de charbon parfaitement utilisable pour la forge en particulier. De l'autre côté du ruisseau, un autre affleurement λ montre près de 2 mètres de charbon plus ou moins pur; on a donné à ces deux affleurements les noms de Claire n° 1 et n° 2, ce ne sont peut-être bien que les affleurements d'une seule et même couche.

Digitized by Google

On peut également noter dans ce même ravin deux autres affleurements, assez puissants, mais où le charbon pur est peu abondant, et qui sont loin d'être certainement utilisables, du moins d'après ce que nous avons pu constater. C'est encore dans ce ravin (ravin des Fougères) qu'a été poursuivi le travail le plus important qui ait été exécuté jusqu'ici dans toute la région; c'est le fonçage d'un puits de recherches P. Exécuté par les soins de l'Administration de la colonie à l'aide de la main-d'œuvre pénale, ce puits avait été commencé en 1893; abandonné une première fois, il fut repris en 1895, puis de nouveau abandonné brusquement, sur un ordre venu de Paris dans les premiers jours de 1896; il n'a pas tardé à se remplir d'eau, puis à s'effondrer, aussi ne nous a-t-il été possible d'y faire aucune espèce de constatations personnelles; nous n'avons non plus retrouvé aucun document officiel à son sujet, sinon la mention dela visite qui en fut faite par M. le Général Doods au cours de son inspection de 1895-1896.

A en croire les renseignements verbaux qui nous ont été fournis, ce puits, foncé à quelques mètres à l'Est de l'affleurement dit couche Laffon figuré en K (lequel offre une plongée raide vers le Sud-Ouest et comprendrait deux veines de charbon de $1^m,20$ et $0^m,70$ dans une formation schisto-charbonneuse de 7 mètres de puissance), aurait d'abord été poussé jusqu'à 23 mètres de profondeur, moitié dans des terrains superficiels et moitié dans des roches consistantes, grès et schistes. Un travers-bancs attaqué vers le Sud à 23 mètres de profondeur a successivement recoupé trois couches : la couche Laffon avec 2 mètres de puissance, une autre couche à 2 mètres vers le mur présentant une puissance de $1^m,20$ et, enfin, à quelques mètres au toit, une couche de bon charbon de $1^m,10$ de puissance, presque verticale, entre grès et schistes, dont le charbon était particulièrement massif, solide, et pur;

Digitized by Google

les deux premières couches n'ont été que reconnues, leur rencontre a d'ailleurs donné lieu à une venue d'eau assez importante ayant exigé l'emploi d'une petite pompe à vapeur placée au fond; mais la dernière couche aurait été suivie sur 80 mètres de longueur, présentant comme puissance et comme allure une régularité satisfaisante; ce dernier traçage aurait donné lieu à l'extraction de près de 150 tonnes de bon charbon. En présence de ces indications satisfaisantes (toujours d'après ce qui nous a été rapporté), on avait foncé le puits jusqu'à 35 mètres de profondeur afin de tracer, puis de dépiler, un panneau de couche de 12 mètres de hauteur; au moment où ce fonçage s'achevait, les condamnés employés à ce travail ont été brusquement retirés. C'est là ce qui a amené l'abandon de travaux en somme un peu développés et dont les résultats passent pour avoir été encourageants.

Nous n'avons pu retrouver qu'une analyse des charbons extraits de ce puits. Le charbon produit par ce travail a, paraît-il, été en partie consommé sur place à la forge et pour la cuisson des aliments, et en partie expédié à Nouméa, où il aurait été employé pour les chaudières des chaloupes de l'Administration pénitentiaire. Des renseignements, peu précis d'ailleurs, que nous avons recueillis auprès de celui qui en a fait usage, il semble résulter que ce charbon a pu être employé avec succès pour la production de la vapeur.

Des échantillons provenant des couches du ravin des Fougères (échantillons tout-venants, affirme-t-on) ont été adressés par le gouverneur de la colonie à l'Ecole des Mines de Paris, où ils ont été analysés; ils ont donné les résultats suivants :

Eau	1
Matières volatiles	15
Carbone fixe	66,40
Cendres	17,60

Digitized by Google

C'est donc du charbon demi-gras, et plutôt impur. Il donnait du coke bien aggloméré, très dur, non boursouflé. Nous ajouterons que ce ravin se trouve à proximité immédiate du massif serpentineux du mont Erembéré, et que le pendage si accentué des couches est de nature à faire craindre que les terrains ne soient plus ou moins bouleversés en ces points.

On rencontre encore un affleurement assez important M, en descendant la Nondoué, après le confluent des ruisseaux des Fougères et des Cerisiers, mais il ne présente, paraît-il, aucune continuité en direction.

La deuxième branche de la Nondoué, descendant du flanc Est du mont Erembéré, traverse également des affleurements houillers nombreux, mais les serpentines, dont la proximité est au moins aussi grande qu'au dernier point que nous venons de signaler, et qui, entourant le vallon de trois côtés, doivent limiter très promptement les couches en direction, empêchent que leur allure puisse être régulière sur une étendue suffisante pour qu'elles soient utilisables ; c'est d'ailleurs ce que paraissent avoir confirmé les travaux de recherches auxquels il a été procédé, également par les soins de l'Administration et grâce à la main-d'œuvre pénale, en 1891 et 1892, sous la direction de la commission des recherches houillères.

Les documents présentés à cette commission, soit par le contrôleur des mines chargé spécialement de suivre ces travaux, soit par son président, mentionnent l'existence des différents affleurements portés sur la *fig.* 3 de la Pl. VI, et relatent l'exécution des travaux suivants, dans l'ordre où on les rencontre en descendant le cours de la rivière :

A partir de l'affleurement de la couche Amiral, une galerie à travers bancs de 34 mètres de longueur, n'ayant rencontré que des filets de charbon et ayant buté contre un soulèvement disloquant les terrains ; les bancs y pré-

Digitized by Google

sentaient une direction Nord-Sud et un pendage de 40° vers l'Est.

Sur l'affleurement de la couche Salouet, une galerie qui suivait la couche en direction et dont le tracé était remarquable par ses sinuosités; sa direction générale s'infléchissait dès l'entrée de l'Est vers le Nord-Est; cette galerie fut arrêtée à 100 mètres dans un brouillage des couches.

Enfin une série de tranchées sur différents affleurements se montrant soit dans le lit de la Nondoué, soit sur les Mamelons-Rouges, soit dans le lit de la rivière de la Forêt-Noire ; toutes ces attaques furent abandonnées après quelques mètres en raison de l'irrégularité des couches; « la veine Georgette elle-même, de 6 mètres de puissance à l'affleurement, et dont on avait extrait au début du charbon utilisable, tombait également dans un brouillage (*) ».

Ces travaux, actuellement en fort mauvais état et peu accessibles comme les précédents, ont également été visités par nous : ils sont ouverts au milieu de gros bancs de grès présentant un pendage assez régulièrement dirigé vers le Nord-Est, c'est-à-dire un pendage voisin du pendage général de la formation houillère (exception faite du panneau que nous venons de mentionner); ces grès, qui paraissent particulièrement chargés en éléments ferrugineux, les uns verts, les autres d'un rouge de rouille, nous avaient d'abord amené à nous demander s'ils ne contenaient pas de débris de roches serpentineuses, et s'il ne fallait pas dès lors considérer les serpentines comme antérieures aux formations de houille du crétacé (comme l'avait admis M. Heurteau); l'ensemble de nos autres observations a, depuis, contredit cette idée, et l'examen

(*) Rapport du contrôleur des mines chargé des recherches houillères en date du 1er août 1892.

Digitized by Google

détaillé de ces grès ne nous y a fait reconnaître aucun débris des minéraux caractéristiques de la formation serpentineuse.

Au milieu de ces grès nous avons noté la présence d'un assez grand nombre de bancs schisteux et charbonneux; nous avons en particulier retrouvé l'affleurement de la couche Amiral, avec plus de 1 mètre de charbon sur un mur de schistes gris partiellement charbonneux et sous un toit de grès; nous avons pu y ramasser quelques morceaux de charbon assez joli, bien qu'altéré par les actions atmosphériques. Nous avons également retrouvé l'orifice de la galerie Salouet, mais il avait donné lieu à un éboulement qui rendait impossible l'examen des caractères de l'affleurement, et qui permettait de constater seulement un pendage assez raide dirigé sensiblement vers le Nord : sur les affleurements représentés par la *fig.* 3 de la Pl. VI, vers l'aval de la rivière, nous n'avons relevé que l'existence de schistes charbonneux avec filets de charbon sans doute inutilisables.

Nous ne connaissons pas d'analyse des combustibles de ce groupe, qui paraissent assez maigres, et qui le sont peut-être bien en raison de leur situation; nous n'avons d'ailleurs pas pu y prélever nous-même des échantillons assez peu altérés pour qu'il pût y avoir intérêt à les analyser.

En résumé, il n'est pas douteux que la vallée de la Nondoué est occupée par une formation houillère, sinon très étendue, du moins d'une certaine extension, et riche dans l'ensemble en veines charbonneuses. Combien, parmi ces veines, auraient une puissance et une pureté suffisantes pour qu'on puisse tenter leur exploitation, c'est ce qu'il nous est impossible de fixer avec l'exiguïté des observations personnelles que nous avons pu faire, et l'incertitude des renseignements fournis par des travaux de recherches,

Digitized by Google

d'une certaine importance il est vrai, mais qui ont été conduits avec peu de méthode, et dont il n'a été gardé trace que d'une façon tout à fait insuffisante. Il semble cependant qu'il ne serait pas impossible d'envisager l'exploitabilité, au seul point de vue de la pureté et de la puissance, d'une ou deux des couches du ravin Maurice et de l'une au moins de celles rencontrées par le puits du ravin des Bruyères, ainsi que de la couche Amiral, et peut-être même de la couche Salouet ; mais il reste ensuite la question tout aussi capitale de la régularité de ces couches, question sur laquelle nous sommes moins éclairé encore ; les couches du groupe Amiral sont dans une situation bien peu favorable et les recherches effectuées ont confirmé ce que cette situation fait présager ; celles du groupe Maurice sont mieux situées, bien qu'il paraisse difficile d'espérer les rencontrer avec une régularité et une continuité parfaites. L'exécution de recherches vraiment sérieuses pourrait seule préciser ces points, comme aussi ce qui est relatif aux difficultés de soutènement, à l'importance des épuisements, qui seraient vraisemblablement sérieux, aux sujétions qui pourraient résulter de la présence du grisou (dont on déclare n'avoir pas vu trace au puits du ravin des Bruyères), toutes choses qui peuvent influer d'une façon capitale sur les frais d'extraction du charbon.

4° *Gisements de la région de Païta et Saint-Vincent.* — Le bassin crétacé de Nouméa, qui présente un épanouissement au voisinage de la Dumbéa, conserve une largeur presque aussi considérable entre Païta et Saint-Vincent, comme le fait voir un coup d'œil jeté sur la carte géologique de la colonie ou sur la *fig.* 2 de notre Pl. I. Les formations de grès houiller y existent également avec une certaine extension, se manifestant comme toujours de loin par des collines à relief assez accentué couvertes d'une végétation plutôt rare, et donnant lieu à des pentes

Digitized by Google

ravinées aux colorations claires. Ces formations se prolongent, comme à la Nondoué, dans le fond de vallées plus ou moins resserrées entre les massifs serpentineux du mont Mou et de ses voisins ; elles sont parfois recouvertes par des alluvions récentes. Tel est le cas de la Plaine des Cailloux ou vallée de la rivière Caricouié et de la vallée de son affluent la rivière Carignan, entre le mont Erembéré et le mont Mou ; on y a reconnu, suivant un rapport à la commission des recherches houillères (*), au milieu d'une formation particulièrement riche en schistes et pauvre en grès, trois couches charbonneuses présentant un pendage Nord-Est, mais constituées par « du charbon tellement impur qu'il a été impossible d'y recueillir un seul échantillon de charbon net et non mélangé de schistes ». On a également rencontré au Nord-Ouest de ces couches des affleurements charbonneux dans le grès, mais ils ne paraissent non plus avoir aucune importance. Nous n'avons pas connaissance qu'aucun travail soit, dans ces dernières années, venu donner sur ces gisements des indications plus favorables.

Enfin, M. Porte a signalé (**) des affleurements de charbon très nets situés sur la rive droite de la Tamoa, au pied du mont Koungouauri.

On peut donc simplement dire que l'on a constaté non seulement le prolongement du bassin crétacé jusqu'à Saint-Vincent, mais encore l'existence du charbon dans ses assises. Sans qu'on paraisse avoir exploré sérieusement les étendues encore importantes sur lesquelles s'étendent ces formations, les quelques indications que l'on a recueillies à ce sujet sont en somme peu favorables.

On voit donc que, de l'ensemble du bassin de Nouméa,

(*) *Recueil des travaux de la Commission* ci-dessus cité, p. 26.
(**) *Loc. cit.*, p. 25.

Digitized by Google

la région de la Nondoué peut seule être considérée comme ayant déjà donné des indications de nature à encourager l'exécution de travaux de recherches réellement sérieux, travaux qui se justifieraient d'autant plus aujourd'hui que le chemin de fer, que l'on doit mettre en exploitation jusque-là à plus ou moins bref délai, doit passer à proximité immédiate des gisements en question.

B. — Bassin de Moindou.

Interrompue entre Saint-Vincent et Tomo, par le contact direct des serpentines avec les assises du trias que l'on voit se développer assez loin en remontant la vallée de la Tontouta, la formation houillère reparaît à Tomo pour se prolonger vers le Nord-Ouest, non sans quelques interruptions, jusqu'au delà de Moindou, soit sur 75 kilomètres de longueur, formant une série de bassins très voisins que nous grouperons, comme on l'a fait jusqu'ici, sous le nom unique de bassin de Moindou.

D'abord étranglées entre les terrains triasiques et le massif serpentineux tout comme dans la partie orientale du bassin de Nouméa, les assises crétacées se développent ensuite plus largement en une sorte de synclinal encaissé de part et d'autre dans le trias qui, suivant la ligne Nakety-La Foa, prend un développement tel que les terrains sédimentaires occupent toute la largeur de l'île ; le bassin crétacé arrive ainsi à présenter une largeur atteignant jusqu'à 15 kilomètres ; mais il ne semble pas, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, que ce bassin crétacé soit partout riche en formations houillères ; ce n'est guère que son extrémité Nord-Ouest qui a été jusqu'ici reconnue comme telle.

Sa constitution géologique diffère peu de celle du bassin houiller de Nouméa ; les grès arénacés aux couleurs claires, mais surtout jaunâtres, y sont toujours dominants

Digitized by Google

laissé le gisement inexploité et incomplètement reconnu.

A la suite de la découverte du bloc ferrugineux dont nous venons de parler et de la constatation de sa richesse en or, le mamelon au pied duquel il avait été rencontré a été soigneusement exploré, et on y a trouvé, en une série de points, l'affleurement de roches oxydées du même genre et plus ou moins aurifères. On a commencé à creuser à partir de ces affleurements quatre petits puits verticaux, dont deux de quelques mètres seulement, et deux autres de 15 et 20 mètres de profondeur ; les échantillons qui en ont été extraits auraient eu des teneurs variant de 0 à 70 grammes à la tonne (cette dernière teneur pour des débris oxydés plus ou moins argileux), il en aurait même été extrait à une certaine époque 97 sacs, représentant à peu près 6 tonnes, qui, expédiés pour être traités à la fonderie d'Aldenhot près de Sydney, auraient rendu 12gr,6 d'or et 25 grammes d'argent à la tonne, représentant une valeur de 46 francs de métaux précieux. Dans le but de recouper en profondeur les formations suivies à partir de la surface, on entreprit au pied du mamelon la galerie figurée en AB par la *fig.* 3 de la Pl. V, qui reproduit les principales indications conservées sur ces recherches ; la galerie fut poussée de 40 mètres dans une ophite extrêmement dure et fut abandonnée sans en être sortie ; elle paraît avoir mis en évidence, tout comme le puits, une direction dominante des cassures de la roche, orientée à peu près Est-Ouest, et inclinée aux environs de 30 degrés vers le Sud.

Quelques mois plus tard les travaux furent repris sous la direction d'un contremaître australien ; ils ont comporté principalement l'exécution d'un puits incliné suivant une formation de quartz rouillé ; ce puits aurait été poursuivi sur 31 mètres de longueur en fournissant des minerais plutôt pauvres et les travaux auraient été arrêtés là.

Nous n'avons pas pu pénétrer dans les travaux éboulés

Digitized by Google

ou remplis d'eau, mais nous avons examiné les affleurements et les tas de minerai sortis de ces travaux ; nous avons constaté que le gisement est constitué, au milieu d'un massif ophitique, par plusieurs têtes de roches quartzeuses et ferrugineuses oxydées, comme il s'en rencontre à l'affleurement de massifs de quartz chargé de pyrite ou de mispickel par exemple. Ces roches se présentent sous deux types assez distincts : le plus souvent ce sont des quartz caverneux, friables, brunis par des imprégnations d'oxyde de fer, et dont les vides sont tapissés d'oxyde de fer terreux ; mais on rencontre aussi des morceaux de quartz dur, brun ou rouge, très compact, passant au quartzite ; enfin, dans les interstices de ces roches, ou au contact du quartz et de l'ophite, il existe des produits argileux rougeâtres dont quelques-uns auraient été exceptionnellement riches (72 grammes d'or à la tonne).

Nous avons recueilli personnellement sur place un certain nombre d'échantillons tant de quartz que des matières argileuses associées ; on nous a, d'autre part, remis des échantillons semblables de richesse variée. Ceux de l'une ou de l'autre provenance que nous avons analysés tenaient tous de l'or (2 à 10 grammes à la tonne).

Quant à l'allure du gîte, nous n'avons pas pu la discerner avec exactitude les différents puits creusés ne s'alignent pas sur une seule direction et sont séparés par des affleurements d'ophite, on n'est donc pas en présence d'un filon unique et continu, mais peut-être d'un groupe de filons irréguliers, ou plus probablement d'un noyau quartzeux plus ou moins continu et plus ou moins puissant.

Ce quartz, très chargé en oxyde de fer, et légèrement aurifère, ne paraît pouvoir provenir que de l'altération superficielle de quartz chargé en profondeur de pyrite ou de mispickel aurifère, formation qui n'a d'ailleurs pas été

Digitized by Google

rencontrée faute de l'avoir recherchée jusqu'à une distance suffisante de la surface. Quelle serait la teneur en or de cette roche, quelle serait la régularité de cette teneur et quelle serait l'extension du gisement de ladite roche? C'est ce que rien ne permet de dire aujourd'hui, et l'on ne peut que regretter que l'on n'ait pas exploré d'une façon complète ce gisement qui se signalait par des affleurements réellement remarquables; ces affleurements ont en effet pu rappeler à certaines personnes, bien que dans des dimensions plus restreintes, les affleurements de la célèbre mine de Mount-Morgan dans le Queensland, où une puissante colonne de quartz imprégné de mispickel tenant en moyenne de 15 à 20 grammes d'or à la tonne, associée à une venue dioritique, s'est signalée à l'attention des prospecteurs par des blocs de quartz ferrugineux aurifères d'un aspect assez analogue à celui des quartz de la mine Queyras.

Dans le cirque des *Grosses-Gouttes*, à la source de la rivière de Saint-Louis, l'or est associé à l'un des deux seuls massifs granitiques de la colonie; nous avons déjà fait connaître dans quelles conditions se présente ce massif granitique. En lavant les sables de la rivière qui descend du cirque des Grosses-Gouttes, dont le granite forme les parois, associé d'ailleurs à quelques pointements de serpentine, on trouve régulièrement des couleurs d'or ; elles s'observent dans des sables granitiques avec topaze, accompagnés de produits serpentineux qui laissent dans le résidu lourd des cristaux de fer chromé. Sur le flanc du ravin, on trouve en outre des arènes granitiques décomposées, peu ou point charriées, dans lesquelles le lavage au plat décèle également, en petite quantité d'ailleurs, de l'or d'un jaune très pâle, sans doute par ce qu'il est allié à une assez forte proportion d'argent; avec lui restent au fond du plat de nombreux cristaux micros-

Digitized by Google

copiques de topaze. Cette formation ne paraît d'ailleurs pas présenter beaucoup d'étendue.

Le lavage des sables de la rivière a été tenté, à plusieurs reprises croyons-nous, et principalement en 1877 et 1878. D'après les renseignements que nous avons pu recueillir de la bouche de l'un de ceux qui avaient participé à cette tentative, le lavage au sluice fournissait régulièrement de petites quantités d'or, mais trop faibles pour rémunérer la main-d'œuvre à employer. Quelques centaines de grammes d'or seulement en auraient été tirées (la statistique des exportations accuse, pour le premier trimestre de 1878, une exportation de 600 grammes d'or provenant des Grosses-Gouttes).

Ce gisement paraît malheureusement être trop restreint comme étendue pour qu'il y ait lieu d'en tenter l'exploitation par des procédés en grand, susceptibles de réduire suffisamment les frais d'exploitation pour que les petites quantités d'or qu'il contient payent les frais d'extraction.

Des données qui précèdent, et qui constituent toutes celles que nous avons pu recueillir sur les gisements aurifères de la colonie, on ne saurait, comme on le voit, tirer une conclusion aussi favorable que pour les métaux que nous avons passés en revue jusqu'ici. Sans doute il ne faut pas désespérer de voir tel ou tel des gisements que nous avons mentionnés exploité avec succès le jour où l'on essaierait, ici les méthodes modernes de traitement chimique des minerais réfractaires, et là les procédés hydrauliques d'abatage et de lavage des sables, si l'importance des gisements était reconnue le justifier; sans doute aussi est-il permis d'espérer que, le jour où tels ou tels affleurements, hâtivement accaparés sans y avoir fait aucune recherche et délaissés depuis lors, seraient fouillés avec soin, de nouveaux gisements exploitables pourraient être reconnus ; peut-être même en décou-

Digitized by Google

vrira-t-on qui sont encore complètement insoupçonnés. Mais, quoi qu'il en soit, il faut reconnaître que notre colonie, si bien partagée comme richesses minérales à beaucoup de points de vue, ne l'a pas été en ce qui concerne l'or d'une façon qui puisse permettre de la comparer, même de loin, à ses puissantes voisines.

Digitized by Google

CHAPITRE III.

MINERAIS MÉTALLIQUES DIVERS.

A. — Gisements argentifères.

Nous ne croyons pas qu'aucun gisement ait été signalé en Nouvelle-Calédonie comme contenant des minerais purement argentifères : la présence de l'argent a, au contraire, été reconnue dans un assez grand nombre de gisements d'autres métaux.

Toujours associé à l'or, il se trouve en particulier en quantité notable dans l'or de Fern-hill (7,5 p. 100 en poids) comme dans celui de la mine Rose (voir les résultats d'analyses ci-dessus rapportés). Dans la même formation de micaschistes qui contient la mine Rose, M. Heurteau signale, dans la vallée de Pomieu, un filon qui avait été exploré pour or, et qui, constitué par du quartz chargé de pyrite, contenait des traces d'or et 50 grammes d'argent à la tonne. Enfin l'or du gisement des Grosses-Gouttes présente une couleur si claire qu'il renferme certainement une proportion notable d'argent.

L'argent est de même associé, comme nous l'avons dit, au cuivre dans les différents gisements connus de ce métal, mais il n'ajoute en général qu'un bien faible appoint à la valeur des minerais.

Enfin l'argent est encore connu en Nouvelle-Calédonie, associé, comme il l'est presque constamment, au plomb et au zinc, et il s'y est montré par endroits en proportion suffisante pour augmenter d'une façon considérable

Digitized by Google

la valeur des minerais de ces métaux dont nous allons décrire les gîtes.

B. — Gisements de plomb.

Le plomb a été signalé en plusieurs points de la région septentrionale de l'île : il est, comme nous l'avons vu, abondant à la mine de cuivre Pilou ; mais il existe en outre différents gisements où il domine, associé il est vrai, à des quantités importantes de zinc, et ne contenant que de simples traces de cuivre.

La *fig.* 1 de la Pl. V représente les différents périmètres miniers du Nord de l'île qui sont censés renfermer des minerais de plomb argentifère.

En dehors des gisements du Nord, il n'a été signalé à notre connaissance qu'un seul filon de plomb argentifère dans tout le reste de la colonie ; il se trouve dans l'étroit lambeau de terrains secondaires situé au Nord du massif serpentineux du Mont Dô, non loin de Kuenthio ; nous n'avons pas eu le loisir de visiter ce gisement et nous n'avons pu recueillir aucune indication précise à son sujet.

Parmi les gisements découverts dans le Nord de l'île, le seul qui ait été l'objet d'une tentative d'exploitation est celui de la Mérétrice sur la rive gauche du Diahot.

Découverte à la fin de 1884, la mine *Mérétrice* a été l'objet de travaux de préparation, puis d'exploitation, à partir de 1886-1887 ; les minerais qui en provenaient, et qui étaient d'une fusion facile, étaient d'une valeur un peu trop faible pour pouvoir supporter les frais de transport jusqu'aux fonderies australiennes, aussi furent-ils traités à la fonderie créée à cet effet à Pam. Ce n'est qu'au début de 1890 que cette fonderie put livrer des produits marchands ; les minerais exploités jusque-là avaient été entassés, aussi n'est-ce que dans les années 1890 à 1893 qu'il a été exporté du plomb argentifère de la colonie ;

Digitized by Google

d'après les statistiques de la douane, ces exportations n'auraient guère dépassé 1.500 tonnes au total, représentant une valeur voisine de 600.000 francs; la teneur en argent aurait été de plus de 1 kilogramme d'argent par tonne de plomb d'œuvre.

Interrompus à la fin de 1891, les travaux de la mine Mérétrice ne paraissent jamais avoir été repris sérieusement depuis lors, bien qu'il y ait eu une tentative dans ce but en 1897-1898.

Le gisement se trouve, comme celui de la mine Pilou et de la plupart des autres mines de cuivre que nous avons décrites, encaissé dans des schistes ardoisiers noirs, et en relation très immédiate avec un dyke de roche verte; il affleure sur la rive gauche du petit ruisseau Djavel, au flanc d'un des très nombreux mamelons ovoïdes que ces schistes forment entre le Diahot et la ligne des calcaires de la Roche Mauprat, dont la mine Mérétrice est d'ailleurs voisine.

L'affleurement se présente sous la forme d'un énorme massif, de 10 mètres environ de puissance, presque uniquement constitué d'un agrégat de fragments de cérusite empâtés dans de l'oxyde de fer; souvent la cérusite apparaît en jolis petits cristaux tabulaires, et l'on en a rencontré autrefois nombre d'échantillons recouverts de filaments d'argent natif ; par places la cérusite est associée à des enduits cuivreux bleus et verts, et à des minéraux oxydés du zinc.

Une tranchée, ouverte sur une dizaine de mètres de verticale et une cinquantaine de mètres en direction, n'a pas tardé à découvrir des minerais sulfurés, peu ou point altérés, qui se présentent en trois bandes grossièrement parallèles, orientées à peu près Nord-110°-Est et plongeant au Sud-Ouest, paraissant constituer trois filons distincts, mais voisins, avec des puissances de 1 à 2 mètres chacun, et séparés par des schistes pratiquement stériles.

Digitized by Google

La *fig.* 4 de la Pl. V indique quel est l'état actuel des lieux et représente grossièrement les travaux qui ont été faits sur le gisement.

Celui-ci est à peine connu sur 220 mètres de longueur, bien qu'il ait été retrouvé sur la rive droite du ruisseau Djavel : une galerie d'allongement *x* s'est enfoncée de quelques mètres dans un filon (?) mince, et une tranchée a trouvé un filet de minerai ; mais plus à l'Est il n'a plus été reconnu d'affleurements sur le mamelon qui se développe sur la rive droite du ruisseau. Le mamelon de la rive gauche, qui renferme sur son flanc Est le puissant affleurement que nous venons de décrire, n'a montré de minerai que de ce côté, sur son flanc Ouest il n'a rien été trouvé et les filons n'ont été suivis en direction au delà de l'extrémité de la tranchée que par une galerie d'allongement d'une quarantaine de mètres de longueur qui est aujourd'hui inaccessible : elle s'enfonce dans le minerai sulfuré. L'allure de la formation sur cette faible longueur est d'ailleurs fortement contournée.

En profondeur, la seule donnée de quelque importance que l'on ait est celle qui est résultée du fonçage, en 1897-1898, par l'« International Corporation Limited » devenue propriétaire de la mine à cette époque, d'un nouveau puits, profond de 50 mètres, qui aurait recoupé à 25 mètres de la surface un filon de 2 mètres de puissance très abondamment minéralisé en galène avec pyrite et blende, tenant de 3 à 4 onces (94 à 125 grammes) d'argent à la tonne ; au mur de ce filon, le puits, foncé jusque-là dans les schistes noirs, est entré dans un dyke de roche verte très dure dont on connaît d'ailleurs les affleurements au mur des affleurements des filons ; il y a été poursuivi sur 25 mètres de hauteur.

De l'ensemble de ces indications, quelque peu incomplètes, il semble résulter que l'on est en présence, à la Mérétrice, soit d'une formation lenticulaire, soit d'une

Digitized by Google

zone d'enrichissement exceptionnel d'un filon normalement assez pauvre; il ne paraît en effet pas douteux qu'il ne se prolonge en direction que sur 200 mètres au plus, ou que, s'il se prolonge au delà, c'est avec une puissance et une minéralisation bien moindres. En profondeur il paraît également s'amincir, puisque aux affleurements il comporte trois veines métallifères d'une puissance totale de 4 à 5 mètres au moins, tandis qu'à 25 mètres de la surface il n'a plus qu'une épaisseur de 2 mètres. En outre, comme cela arrive trop fréquemment, la teneur en argent diminue considérablement lorsque l'on passe de la zone oxydée à la zone sulfurée. Comme nous l'avons mentionné, les échantillons de cérusite parsemés d'argent natif ont été assez fréquents aux affleurements et la teneur des minerais y était, nous a-t-on affirmé, couramment de 12 à 15 onces, soit 370 à 470 grammes, par tonne de minerai à 15 ou 20 p. 100 de plomb, ce qui correspondrait à des plombs d'œuvre à près de 2 kilogrammes d'argent à la tonne. Au contraire, les minerais sulfurés ne tenaient, même tout près de la surface, que des quantités variant généralement de 6 onces (200 grammes) à la tonne à 3 ou 4 onces.

Nous avons eu connaissance d'une série d'analyses effectuées en 1898 en vue de chercher à se rendre compte de la teneur moyenne que pouvaient avoir les différents minerais, et nous en donnons ci-dessous les résultats, que nous n'avons d'ailleurs nullement été en mesure de vérifier.

Douze analyses de minerais sulfurés avaient donné comme teneurs :

Plomb	de 24,49 p. 100	à 8 p. 100
Cuivre	4	traces
Zinc	28,95	8,41 p. 100
Fer	26,98	8,55
Silice	27	6,86
Argent.....	de 370 gr. à la t.	à 94 gr. à la tonne

Digitized by Google

La composition des minerais les plus riches était d'ailleurs la suivante :

Plomb.....	24,49 p. 100
Cuivre.....	traces
Zinc.....	22,26 p. 100
Fer.....	8,55
Silice.....	10,54
Argent.....	370 grammes à la tonne

Neuf analyses de minerais oxydés avaient donné les résultats suivants :

Plomb..	de 38,44 p. 100	à 5,68 p. 100
Cuivre..	2,76	traces
Zinc....	4,14	1,65 p. 100
Fer	31	10,60
Silice...	49,31	20,25
Argent.	de 500 gr. à la tonne	à 125 gr. à la tonne

L'échantillon le plus riche en plomb contenait :

Plomb.....	38,44 p. 100
Cuivre.....	0,20
Zinc.....	2,39
Fer.....	14,32
Silice.....	20,80
Argent.....	420 grammes à la tonne

Les minerais de surface étaient, comme on le voit, complètement oxydés et pauvres en zinc (maximum 4 p. 100 pour un minerai tenant 30 p. 100 de plomb); ils étaient donc d'un traitement aisé, et étaient en outre assez riches en argent, puisqu'ils étaient de nature à donner du plomb d'œuvre tenant plus de 1 kilogramme d'argent à la tonne ; ce ne sont guère que ces minerais qui ont été fondus à Pam, il en reste d'ailleurs encore des tas importants (quelques milliers de tonnes) sur le carreau de la mine.

Digitized by Google

Les minerais sulfurés ont au contraire beaucoup moins de valeur : contenant une forte proportion de zinc, à peine inférieure à la proportion de plomb, ils exigeraient un lavage minutieux qui entraînerait vraisemblablement la perte de toute la blende et, avec elle, sans doute celle d'une notable partie de l'argent, livrant du plomb d'œuvre tenant seulement quelques centaines de grammes à la tonne.

Il ne semble donc pas que, même si le gisement de la Mérétrice montrait plus de continuité que ne paraissent en indiquer les quelques travaux de recherches qui y ont été poursuivis, son exploitation puisse être bien rémunératrice, tant du moins que les conditions industrielles de la région resteront difficiles, c'est-à-dire que la main-d'œuvre y sera rare, le combustible coûteux et les moyens dont on dispose restreints. La puissance apparente de l'affleurement et sa belle richesse en argent en avaient fait augurer autrement, mais on connaît aujourd'hui assez du gisement pour être porté à dire que ces apparences étaient trompeuses.

Nous ne croyons pas qu'aucun des autres gisements de plomb argentifère du voisinage, que nous n'avons d'ailleurs pas pu examiner, ait présenté à beaucoup près de semblables apparences.

C. — Gisements de zinc.

Le zinc est abondamment associé non seulement à quelques minerais de cuivre et surtout à ceux de la mine Pilou, mais encore, comme nous venons de le dire, aux minerais de plomb argentifère de la Mérétrice.

Ici comme là, il constitue une gêne notable pour la métallurgie et, dans l'état actuel des choses, loin de pouvoir dans ces conditions être considéré comme une richesse, il

Digitized by Google

déprécie plus ou moins sérieusement les gisements où il se rencontre. Nous n'avons pas connaissance que des minerais de zinc seul aient jamais été signalés dans la colonie. Ils y seraient d'ailleurs pratiquement inutilisables étant donné en particulier le prix du charbon, et il faudrait qu'ils fussent bien riches, et surtout qu'ils aient une teneur très notable en argent, pour qu'ils puissent valoir le transport jusqu'aux usines établies sur les bassins houillers de la Nouvelle-Galles du Sud.

D. — Gisements d'antimoine.

L'antimoine n'est connu, en Nouvelle-Calédonie, qu'en un seul point, à Nakety. Les conditions dans lesquelles il s'y présente avaient paru dans le temps assez favorables pour que l'exploitation en fût tentée en 1883-1884; mais elle ne paraît pas avoir eu un succès suffisant. Abandonnée au début de 1885, elle n'a pas été reprise depuis.

Le gisement sur lequel cette tentative a eu lieu est situé au voisinage de Nakety, dans l'un des contreforts qui s'élèvent sur la rive gauche de la rivière de Nakety à peu de distance au Sud-Ouest du village : ces contreforts, situés au voisinage immédiat des massifs serpentineux qui s'élèvent au bord de la mer, sont constitués principalement par des schistes argileux noirs décolorés aux affleurements. Dans ces schistes courent une série de veines de quartz presque verticales et dirigées au Nord-110°-Est; l'une de ces veines, puissante de 2 à 3 mètres, est minéralisée sur une bonne partie de sa largeur par de la stibine : par places on rencontre du minerai massif en quantité plus ou moins considérable; en d'autres points la stibine constitue seulement un remplissage dans les intervalles de sphérolites quartzeux.

Des travaux d'une certaine importance, travers-bancs

Digitized by Google

et galeries d'allongement, ont été pratiqués, s'étageant jusqu'au sommet de la colline, entre les cotes 165 et 300; ils paraissent avoir suivi un filon d'une certaine continuité.

Quant à la richesse moyenne de la minéralisation nous n'avons pu nous en faire qu'une idée approximative; d'après les renseignements que nous avons pu retrouver, le minerai aurait été amené, après triage, à une teneur moyenne de 35 p. 100 de stibine.

Descendu jusqu'au pied de la colline par un plan incliné, il était concassé, puis trié ; il aurait, au début, été exporté tel quel jusqu'à concurrence de quelques centaines de tonnes. Ultérieurement on aurait construit un petit four de liquation pour produire sur place le sulfure fondu, mais il n'aurait été obtenu que quelques tonnes seulement de celui-ci, l'exploitation ayant dû être abandonnée à la suite d'une baisse de la valeur du métal.

Différents autres affleurements de stibine ont été signalés au voisinage, et il n'a pas été institué moins d'une douzaine de concessions d'antimoine à Nakety ; mais les travaux que nous venons de mentionner sont, à notre connaissance, les seuls sérieux qui aient jamais été faits. Le filon sur lequel ils ont porté serait, à n'en pas douter, considéré comme d'une belle richesse en France, et serait exploitable avec profit si l'on se trouvait dans des conditions économiques analogues à celles de notre pays ; si, au contraire, on veut comparer l'exploitation à laquelle il pourrait donner lieu à des exploitations de pays lointains, telles que celles du Japon, par exemple, qui est un producteur assez important d'antimoine, on ne peut que constater l'infériorité du gisement calédonien, et conserver peu d'espoir qu'il puisse être de longtemps l'objet d'une utilisation fructueuse, surtout avec les cours actuels de l'antimoine.

Digitized by Google

E. — Gisements de mercure.

Le cinabre, et même le mercure natif, ont été trouvés en plusieurs points de la colonie : des gisements en roche sont connus à Nakety, à Kouaoua, et à Bourail ; des fragments de cinabre ont en outre été rencontrés dans le lavage des sables de plusieurs rivières et en particulier dans la haute vallée de Nakety et dans la rivière d'Andam.

A Nakety, le cinabre a été signalé il y a d'assez longues années déjà : il apparaît en cristaux dans les fentes d'un grès jaunâtre en plusieurs points situés de part et d'autre du village, d'une part sur un escarpement élevé qui domine la route de Thio à Nakety à quelque distance avant d'arriver aux premières maisons de ce village, et d'autre part à 2 kilomètres environ à l'Ouest du gisement de stibine que nous venons de mentionner. Ces deux points s'alignent exactement avec ce gisement dans la direction Nord-110°-Est qui est celle du filon d'antimoine, comme si le cinabre et la stibine s'étaient déposés le long d'une même cassure ; ce serait un exemple de plus de l'association si fréquente de ces deux minerais. Sur les uns et les autres de ces affleurements il n'a été fait que des grattages insignifiants, ayant consisté essentiellement à enlever les quelques jolis échantillons de cinabre qui se montraient, si bien qu'aujourd'hui ce que l'on en peut voir ne saurait donner une haute idée de la richesse des gisements en question.

Près de Kouaoua, dans la vallée de la Faja, affluent de droite de la rivière de Kouaoua, on trouve, au sein d'un massif de roches vertes diabasiques apparaissant au milieu des schistes argileux noirs qui se développent derrière le bourrelet serpentineux de la côte, des filons et veinules de quartz avec mouches fines de cinabre ; ce que nous en

Digitized by Google

avons vu ne présente d'intérêt qu'au seul point de vue minéralogique.

Enfin, il y a quelques années, un autre gisement de mercure a été signalé dans la vallée d'un des petits ruisseaux qui forment la Douencheur, à 15 kilomètres environ au Nord de Bourail, non loin de la route de Bourail à Houaïlou ; les quelques fouilles qui ont été faites sur l'affleurement ont permis d'en retirer de jolis échantillons de cinabre et une petite quantité de mercure natif ; mais ces fouilles, ayant été uniquement localisées en un point et n'ayant eu qu'une profondeur de 3 à 4 mètres, n'ont fourni aucune indication sur l'importance du gisement et par suite sur la possibilité de son exploitation. Celui-ci est encaissé dans des phyllades violacées légèrement bariolées, qui affleurent dans la chaîne centrale de l'île entre Bourail et Houaïlou lorsqu'elles ne sont pas recouvertes par les serpentines ; dans les cassures transversales de ces phyllades se rencontre une argile grisâtre imprégnée de nombreux grains de pyrite avec cristaux de cinabre ; par places ceux-ci remplissent toute la largeur de la cassure (c'est-à-dire quelques millimètres seulement), et se développent en outre entre les feuillets des phyllades. C'est dans le lit du ruisseau que le gisement a été découvert grâce à quelques gouttelettes de mercure produites par l'oxydation du cinabre qui s'étaient réunies dans les cavités de la roche. Les affleurements ont été fouillés au milieu même du ruisseau par un petit puits aujourd'hui noyé, et sur la rive gauche par une amorce de tranchée au front de taille de laquelle nous avons encore trouvé des cristaux de cinabre et des gouttelettes de mercure. Il paraîtrait que plus bas sur le cours du ruisseau on aurait encore relevé quelques traces de cinabre. Comme nous l'avons dit, ce sont là des indications tout à fait insuffisantes pour permettre de formuler une opinion sur la valeur d'un tel gisement, mais le concessionnaire a préféré s'en tenir là.

Digitized by Google

Nous ne pouvons donc que constater la présence du cinabre sur plusieurs points de la colonie, ignorant complètement s'il ne s'y trouve qu'en mouches isolées, comme on le rencontre dans beaucoup de pays, ou si au contraire l'un ou l'autre des gisements signalés pourrait être utilement exploité.

Nous terminerons ce qui a trait au mercure en rappelant que M. Heurteau avait, à la suite de la découverte encore récente du nickel en Nouvelle-Calédonie, signalé (*) l'association en Californie du cinabre à des silicates de nickel au milieu de serpentines et de schistes serpentineux, et qu'il avait appelé l'attention sur la possibilité de trouver aussi dans notre colonie le mercure associé au nickel. L'événement n'a pas confirmé cette hypothèse, le mercure n'ayant jamais été rencontré jusqu'ici qu'en dehors de la formation serpentineuse nickelifère.

F. — Gisements de platine.

Autant qu'il est permis de conclure de la présence dans une région de telle ou telle roche à la possibilité d'y rencontrer tel ou tel métal, on pourrait penser que la Nouvelle-Calédonie, où les serpentines sont aussi exceptionnellement abondantes que nous l'avons dit, pourrait renfermer des gisements de platine, tout comme l'Oural où dominent ces mêmes roches. Il ne paraît pas en être ainsi, car le platine n'a été signalé, et en quantités infimes, qu'en un seul point de la colonie, le ruisseau d'Andam. C'est, à notre connaissance, M. Pelatan qui l'a découvert (**) et nous avons constaté personnellement l'exactitude de l'indication qu'il donne à ce sujet : le platine se rencontre en très faible proportion au milieu de l'or, qui est lui-

(*) *Loc cit.*, p. 399.
(**) *Loc. cit.*, p. 53.

Digitized by Google

même peu abondant, dans les sables du ruisseau d'Andam. A quelles roches ce platine est-il arraché, c'est ce que personne n'a recherché : provient-il, comme provient vraisemblablement l'or, des micaschistes en relation avec les roches à glaucophane dont on retrouve des débris dans ces sables aurifères, ou bien au contraire était-il associé aux roches qui contenaient les cristaux de magnétite et de fer chromé qui se trouvent accompagner ici l'or, alors qu'ils ne l'accompagnent généralement pas dans les autres sables aurifères du Nord de la colonie? Et ces roches à fer chromé ne seraient-elles pas des serpentines dont il existe quelques petits massifs au milieu des micaschistes? Ce sont là des questions auxquelles nous ne pouvons répondre, n'ayant en aucune façon eu les loisirs prolongés qu'il eût fallu pour en entreprendre l'étude sur place. Il serait fort intéressant, sinon au point de vue industriel, tout au moins au point de vue géologique, que des recherches minutieuses fussent faites dans ce but, en essayant de remonter la rivière d'Andam et ses affluents jusqu'aux points d'où provient le platine.

Ajoutons que, si le soin avec lequel ont été examinés les sables des différentes rivières du Nord de la colonie, où les chercheurs savent pouvoir trouver de l'or, rend peu vraisemblable qu'un gisement de platine de quelque importance qui y existerait soit demeuré inaperçu, il n'en est pas de même pour les sables des rivières descendant des grands massifs de serpentine, qui depuis longtemps passent aux yeux des laveurs d'or pour certainement stériles.

G. — Gisements de manganèse.

La présence du manganèse a été signalée à différentes reprises dans la colonie. Sans parler de son association constante au cobalt, il existe, en particulier au pied de la

Digitized by Google

Table Unio, des blocs de pyrolusite, quine paraissent d'ailleurs guère exister qu'à l'état de blocs isolés. Ce même minerai a en outre été signalé en plusieurs points de la côte Ouest, tantôt dans le trias et tantôt dans le crétacé, près de Bouraïl, dans la vallée de la Boguen, à Bouloupari, à Saint-Vincent, etc., toujours sous forme de blocs isolés : son gisement primitif n'est donc pas connu. On a néanmoins prétendu qu'il proviendrait de filons ou d'amas dans les serpentines ; mais nous n'avons pas connaissance qu'on en ait donné aucune preuve, et nous croyons devoir tenir la chose comme très douteuse, bien que, rappelons-le, toutes les péridotites de la colonie contiennent des traces plus ou moins marquées de manganèse.

La valeur en Europe des bioxydes de manganèse même les plus riches (une cinquantaine de francs la tonne) est trop faible pour que l'on puisse songer à en expédier de Nouvelle-Calédonie. Le jour où la métallurgie de l'acier viendrait à être créée en Australie, il en serait peut-être autrement ; mais ce jour-là ne trouverait-on pas sur le vaste continent australien le manganèse dont on viendrait à avoir besoin? Cela est fort possible.

Il n'y a donc guère à compter sur le manganèse comme sur une des richesses minérales utilisables de la colonie.

H. — Gisements de tungstène, titane, molybdène, etc.

Le tungstène, sous la forme de scheelite, ou tungstate de chaux, a été rencontré au voisinage de Kouaoua ; il existe peut-être bien en d'autres points encore de la colonie, car on a trouvé entre les mains de Canaques un certain nombre de pierres de frondes faites de ce minéral particulièrement dense. Le gisement de Kouaoua est situé dans la vallée de Faja : il est intimement associé au

Digitized by Google

gisement de mercure que nous avons mentionné ci-dessus, car il se présente dans un filon de datholite qui recoupe la même formation diabasique. Ce filon de datholite, puissant de 50 à 60 centimètres environ, forme, en raison de sa dureté, un ressaut du terrain, et l'une de ses faces est découverte sur une assez grande étendue; l'érosion et l'action chimique des agents atmosphériques ont détruit une partie de la datholite et ont laissé apparaître en saillie sur sa surface des rognons de scheelite qui étaient vraisemblablement inclus dans la datholite; au pied de ce ressaut on trouve, au fond du ruisseau qui le recoupe, des fragments de scheelite que leur poids a empêché d'être entraînés. Il n'est d'ailleurs loisible de recueillir de l'une et l'autre façons que quelques échantillons seulement, et, à examiner le filon massif de datholite, il semble que la scheelite y soit en somme rare. Dès lors, malgré la valeur élevée (800 à 900 francs la tonne) de ce minéral qui présente une teneur importante en tungstène, et qui est particulièrement recherché aujourd'hui pour la métallurgie, il ne semble pas que ce gisement soit exploitable, à moins que le filon de datholite ne soit exploitable par lui-même pour en retirer les 21 p. 100 d'acide borique qu'il contient. C'est là une question qui n'a jamais été envisagée nulle part à notre connaissance, la datholite ne se présentant d'habitude qu'en masses trop peu considérables pour que l'on puisse même songer à l'exploiter, et nous ne mentionnons cette question comme pouvant être étudiée que sous les plus expresses réserves au sujet de la possibilité de créer dans notre colonie une semblable industrie.

Le titane existe, nous l'avons déjà signalé, sous forme de rutile, de sphène, de fer titané; mais ce sont là des minéraux et non des minerais; si nous le citons ici, c'est que l'abondance avec laquelle le rutile se rencontre à Calarino et la facilité avec laquelle il peut être séparé par lavage des sables de la rivière avaient fait songer à en

Digitized by Google

entreprendre l'exploitation. Malheureusement le prix assez faible auquel il aurait pu être vendu en Europe et surtout les débouchés très restreints offerts au titane, qui n'a que des emplois des plus limités dans l'industrie chimique, ont vite montré l'inutilité d'une semblable tentative.

Le molybdène, qui existe sous forme de paillettes de molybdénite dans les filons de quartz du massif granitique de la Coulée, n'a guère plus d'emplois, et ne doit de même être mentionné qu'au point de vue minéralogique et non au point de vue industriel.

Quoi qu'il en soit, les indications qui précèdent suffisent à établir que ce n'est pas seulement en nickel, en cobalt, en chrome, et en fer que notre colonie est riche; nous croyons avoir montré que le cuivre devrait pouvoir y être exploité d'une façon régulière et continue, et qu'il ne serait pas du tout impossible que l'or le fût de même un jour en quelque point de l'île; d'autre part, il serait fort à souhaiter que quelques autres gisements métalliques signalés, mais non encore explorés, le fussent sérieusement pour reconnaître s'ils ne pourraient pas également être exploités avec fruit.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

AUTRES GISEMENTS MINÉRAUX CONNUS DANS LA COLONIE

Avant de passer à l'étude des affleurements houillers de la colonie, nous avons encore à citer un certain nombre de gisements minéraux utilisables, ou qui pourraient le devenir.

Si l'on consulte la liste des concessions (*), et demandes de concessions présentées à diverses époques, classées d'après la nature des substances qui sont censées s'y trouver, on y relève, en dehors des métaux que nous avons énumérés précédemment ou du charbon, les quelques produits minéraux suivants : l'étain, la plombagine, l'opale, l'amiante, la pierre lithographique, le gypse, l'huile minérale. Il est en outre vraisemblable qu'il se rencontre dans le sol de la Nouvelle-Calédonie quelques autres substances éventuellement utilisables, qui n'ont encore fait l'objet d'aucune demande de concession ; tel est par exemple le cas de la giobertite, dont nous avons déjà signalé des dépôts assez étendus dans le Nord de l'île.

A. — Produits minéraux divers.

Comme nous l'avons déjà dit, nous avons tout lieu de penser que c'est par suite d'une erreur grossière, comme

(*) Rappelons qu'en vertu du décret du 17 octobre 1896, portant organisation du régime des mines en Nouvelle-Calédonie, et même en vertu des règlements antérieurs, sont concessibles » les gîtes naturels des substances minérales ou fossiles susceptibles d'une utilisation spéciale, à l'exception des matériaux de constructions et des amendements ou engrais ».

Digitized by Google

en commettent souvent les chercheurs de mines sans aucune instruction, que l'on a cru rencontrer autrefois de l'étain dans le Nord de la colonie : non seulement il n'en jamais été exploité, mais encore nous ne croyons pas qu'aucun échantillon en soit connu.

Il en est vraisemblablement à peu près de même de la plombagine ; des schistes noirs plus ou moins graphiteux, comme il s'en trouve dans l'abondante formation schisteuse du Nord de l'île, ont sans doute été pris pour du graphite ; mais nous n'avons connaissance d'aucune masse de ce minéral signalée en quelque point de la colonie.

Les quartz opalins sont assez fréquents dans les nombreux gisements de quartz secondaire de la Nouvelle-Calédonie, et nous en avons ramassé nous-même des échantillons, mais on n'a encore nulle part rencontré de l'opale noble utilisable pour la bijouterie.

De beaux échantillons d'amiante nous ont au contraire été montrés provenant des hauteurs qui dominent la rive droite du Diahot à l'Est de Ouégoa, et qui paraissent appartenir à la formation de talcschistes à amphibole que l'on retrouve à Ouégoa même ; les échantillons qui nous ont été présentés montraient de longues fibres soyeuses et flexibles qui seraient parfaitement textiles, mais nous ne pensons pas que l'on ait trouvé autre chose que de jolis échantillons, et que l'on ait reconnu aucune continuité à ce gisement.

B. — Carbonates de chaux et de magnésie.

Une concession de pierre lithographique a été accordée, il y a une dizaine d'années, dans l'île Mato ; elle portait sur un des massifs du grand alignement calcaire de la colonie, qui, comme nous l'avons déjà mentionné, se présente par places avec un grain particulièrement fin. On avait cru pouvoir utiliser ces calcaires pour la litho-

Digitized by Google

graphie et l'on en avait expédié une dalle en France pour être examinée à ce point de vue; nous n'avons pas connaissance du résultat de cet examen, il paraît cependant vraisemblable qu'il n'a pas été favorable, puisque l'exploitation n'a pas été entreprise, et que la concession est tombée en déchéance.

Mais, si la formation calcaire si étendue dont on retrouve des lambeaux d'un bout à l'autre de la colonie ne peut pas donner lieu à des emplois de ce genre, elle n'en constitue pas moins une précieuse ressource pour le pays, et elle est activement exploitée, surtout autour de Nouméa, comme pierre à bâtir et comme pierre à chaux. Elle serait en outre d'un précieux secours pour les usines de fusion du nickel que l'on voudrait établir sur la côte Ouest, comme elle l'a été dans le temps pour l'usine de la pointe Chaleix. Le calcaire se présente en masses suffisamment puissantes pour que son exploitation soit extrêmement aisée, et pour qu'il ne coûte guère que les frais d'abatage à la poudre et de transport jusqu'au point où il est utilisé : on en évaluait le prix de revient à la pointe Chaleix à 12 francs la tonne, il est vraisemblable que ce prix pourrait être notablement abaissé. Les quatre analyses suivantes des produits de diverses carrières des environs de Nouméa donnent une idée de ce qu'est la composition de ces calcaires, du moins dans la région méridionale de l'île.

	1	2	3	4
Silice	12,45	3,18	3,15	17,05
Sesquioxyde de fer	2	1,14	2,75	2,70
Carbonate de chaux	83,95	94,10	91,70	78.15
Carbonate de magnésie	1,48	traces	2,13	1,46
Eau	»	1,58	0,27	»

Nous ne terminerons pas ce qui a trait aux calcaires sans rappeler que, soit les anciens récifs de

Digitized by Google

coraux qui existent en quelques points, principalement le long de la côte sud-orientale de l'île, soit les coraux actuellement vivants dont les débris sont sans cesse apportés sur toutes les grèves, constituent une autre importante réserve de calcaire : on s'en sert parfois pour faire de la chaux sur la côte orientale, et ce sont également les coraux qui ont fourni la castine à l'usine de première fusion du nickel d'Ouroué ; c'est vraisemblablement à cette réserve de calcaire que l'on s'adressera de nouveau le jour où on montera une nouvelle usine de première fusion sur la côte Est. L'analyse suivante indique quelle était la composition des calcaires coralligènes employés à Ouroué :

Silice	0,75
Sesquioxyde de fer	1,70
Carbonate de chaux	90,50
Carbonate de magnésie	5,44
Eau	2,06

Nous avons déjà mentionné l'existence de sortes d'efflorescences de giobertite ou carbonate de magnésie le long de la ligne de contact des schistes noirs du Nord de la côte Ouest et des massifs serpentineux qui reposent sur ces schistes. Ces dépôts, qui ne sont sans doute que superficiels, ont une assez grande extension, en particulier entre Koumac et Voh. Un échantillon de cette giobertite, que nous avons ramassé auprès de Koumac, présentait la composition suivante :

Magnésie	42,4 p. 100
Acide carbonique	51,5
Sesquioxyde de fer	0,8
Chaux	3,3
Silice et insoluble	0,8
Humidité	0,4
TOTAL	99,2 p. 100

Digitized by Google

C'est là un minéral d'une certaine rareté, utilisé en quantité encore assez considérable pour la fabrication des produits réfractaires basiques nécessaires à la métallurgie, et qui vaut en Europe de 50 à 60 francs la tonne brute; cette valeur dépasse de trop peu le prix du fret pour que l'on puisse songer pour le moment à utiliser les gisements abondants qui en existent en Nouvelle-Calédonie.

C. — Gypse.

Plus intéressants sont les dépôts de gypse de la côte Ouest, puisqu'ils ont déjà été mis à profit lors des premières tentatives de fusion des minerais de nickel en Nouvelle-Calédonie, et puisqu'ils seront vraisemblablement exploités de nouveau le jour où ces tentatives seront reprises.

On en trouve depuis Nouméa jusqu'à Gomen : les plus importants sont ceux de la presqu'île de Uitoé, du cap Goulvain, et de Beaupré entre le cap Goulvain et Poya : nous avons examiné les deux derniers d'entre ces gisements. Dans un cas comme dans l'autre, le gypse apparait en agrégats de cristaux, tantôt blancs, tantôt grisâtres, tantôt rosés, au milieu d'argiles bariolées grises, rouges et vertes. Ces formations se développent sur des centaines de mètres et même des kilomètres de longueur et sur un assez grand nombre de mètres d'épaisseur le long de côtes basses, et dessinent assez bien d'anciennes baies s'enfonçant plus ou moins avant dans les terres; elles font d'ailleurs immédiatement suite à des régions envahies par les palétuviers, où la mer s'avance plus ou moins régulièrement à marée haute, et où demeurent à marée basse, plus ou moins rares suivant la saison, des eaux saumâtres; ce sont là des conditions de gisement qui nous paraissent devoir faire adopter sans hésiter, comme nous l'avons déjà dit, la manière de

Digitized by Google

voir de M. Piroutet, qui considère ces dépôts comme des dépôts de rivages soulevés.

Quoi qu'il en soit, nous n'avons nulle part observé, et personne n'a pu nous désigner, de gisements de gypse en bancs compacts (qui seraient d'une exploitation beaucoup plus aisée), et nous ne l'avons rencontré qu'en agrégats cristallins disséminés dans l'argile, tantôt très abondant, tantôt plus rare, ou bien encore isolé à la surface du sol, mais provenant directement de tels gisements. Il serait ingrat d'aller chercher le gypse au milieu de cette argile très grasse et collante; mais, à la surface du sol et le long de tous les petits ravins qui la découpent, les eaux superficielles ont accompli ce travail, laissant le sol jonché d'innombrables plaquettes cristallines de gypse qui reluisent au soleil.

Étant donné les espaces importants sur lesquels se développe cette formation, il ne serait pas malaisé d'y ramasser à peu de frais des tonnes de gypse. Le jour où la consommation en deviendrait réellement très importante, il deviendrait peut-être nécessaire d'aller le chercher au milieu de l'argile, et cela ne laisserait pas d'exiger un débourbage pénible. Si donc il apparaît qu'au début il serait très aisé de se procurer le gypse à bas prix, et de l'avoir rendu à l'usine de fusion à un prix inférieur à celui de 40 francs par tonne donné autrefois et que nous avons cependant adopté pour nos évaluations de frais de fusion, il pourrait ultérieurement devenir un peu plus onéreux d'exploiter ces gisements de gypse.

Un échantillon bien débourbé, provenant de ces gisements, et analysé par M. Moore, a montré la composition suivante :

Sulfate de chaux....	95,22 p. 100	Soufre 17,5 p. 100
Silice.....	2,20	
Sesquioxyde de fer..	1,61	
Alumine.....	1,05	

Digitized by Google

D. — Huile minérale.

Il nous reste enfin à mentionner une constatation intéressante faite, il y a cinq ans, aux environs de Koumac. Au fond d'un trou de quelques mètres de profondeur creusé au pied du massif serpentineux du Piton de Pandop, au milieu des schistes serpentineux, c'est-à-dire au milieu des produits serpentineux laminés qui se rencontrent au contact des péridotites et de leur soubassement schisteux, on a trouvé fortuitement de l'eau recouverte d'une légère couche d'huile minérale; en creusant un peu plus profondément, on a découvert de petites fissures du terrain d'où suintait un peu d'huile. Le puits de 7 mètres de profondeur qui avait été ainsi foncé s'étant rempli d'eau, on entreprit de pratiquer une tranchée pour l'assécher, mais ce travail n'a pas été terminé; on a en outre commencé, dans des conditions où il ne pouvait aboutir à rien, un sondage arrêté après un très petit nombre de mètres. Aujourd'hui le puits est plein d'une eau à la surface de laquelle se montrent des pellicules huileuses émettant une odeur très caractéristique; agitant les matières qui reposent au fond du puits, on voit s'élever quelques bulles d'huile.

Cette huile est un liquide d'une couleur jaune brun et d'une odeur forte; elle brûle facilement lorsqu'on en imprègne une mèche ou un papier. Examinée par M. Moore, elle a été reconnue comme ayant une densité de 0,93; distillée à 400 degrés, elle donne 80 0/0 d'huile lourde de densité 0,928, et elle ne fournit aux températures inférieures que fort peu d'huile lampante. Telle qu'elle est, elle constitue une huile très lourde (elle le serait peut-être moins un peu plus loin de la surface), bonne seulement comme huile de graissage, usage pour

Digitized by Google

lequel elle a, paraît-il, été essayée avec succès, ou peut-être pour l'éclairage avec des lampes spéciales (type Wells), ou encore pour le chauffage des chaudières avec de bons pulvérisateurs. Malheureusement, après une constatation aussi intéressante il n'a rien été fait pour reconnaitre le gisement.

En terminant la revue que nous venons de faire des gisements de minerais métalliques et de produits minéraux divers signalés jusqu'ici en Nouvelle-Calédonie, nous ne pouvons que déplorer que beaucoup de ces gisements n'aient pas été étudiés et explorés d'une façon suffisamment avisée ou suffisamment complète, et que plus nombreux encore soient ceux qui demeurent pratiquement complètement inconnus. Trop de gens en effet savent profiter des imperfections du régime administratif des mines de la colonie pour accaparer les gisements sitôt signalés, sans autre but que la spéculation : à peine une constatation de quelque intérêt a-t-elle été faite, et a-t-elle été suivie de quelques semblants de travaux de recherches, qu'une concession est demandée sur le gisement, puis accordée par l'administration, sur des étendues de plusieurs dizaines d'hectares, lorsque ce n'est pas sur des centaines, autour du point où avait eu lieu une maigre constatation. Dès lors ceux qui sont ainsi devenus propriétaires du gisement, et qui ne disposent souvent pas de la moindre ressource pour y poursuivre les recherches utiles, se gardent de l'explorer, mais ils en empêchent toute exploration par des tiers, attendant simplement que l'on vienne leur acheter à un prix considérable une découverte, sans doute intéressante, mais dont personne ne peut en l'état escompter la valeur.

Avec un régime minier différent, il ne nous paraît pas douteux que depuis longtemps des chercheurs, encouragés par la perspective de l'obtention de concessions si les

Digitized by Google

gisements se montraient utilisables, auraient entrepris des recherches pour éclaircir quelques-unes des questions posées par les découvertes que nous avons signalées, et dont la solution dans un sens favorable pourrait éventuellement avoir un grand intérêt pour la colonie.

Digitized by Google

CINQUIÈME PARTIE.

LES GISEMENTS HOUILLERS.

Bien que n'ayant jamais été exploitée et bien que la question de son utilisation industrielle passe encore pour douteuse aux yeux de bien des gens, la houille est celle des richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie qui a été connue la première, ayant été signalée dès avant la prise de possession. Les terrains qui contiennent les couches de houille s'étendent en effet, pour une grande partie tout au moins, dans des régions côtières d'un accès relativement aisé ; ils se développent en particulier à très peu de distance de Nouméa, et là ils se signalent même à l'attention d'une façon toute particulière par la bande noire que les couches de charbon tracent sur certains escarpements abrupts. L'existence du combustible minéral ne devait donc pas rester inaperçue des premiers explorateurs, et c'est ce qui n'a pas manqué de se produire ; mais longtemps on s'en est tenu à cette simple constatation, et les travaux de recherches qui ont été entrepris plus tard sur différents affleurements n'ont jamais été poussés avec assez de suite et de méthode pour permettre aujourd'hui de porter un jugement définitif sur une question dont la solution présenterait cependant un intérêt des plus sérieux pour notre colonie.

Nous résumerons ci-dessous les observations que nous avons pu faire par nous-même au cours de la visite des principaux gisements qui ont été signalés, nous les compléterons à l'aide de quelques résultats que l'on peut considérer comme acquis par les constatations et les travaux faits autrefois, et nous chercherons à en dégager les conclusions pratiques que l'on est en droit d'en tirer dans l'état actuel des choses.

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

INDICATIONS GÉNÉRALES.

A. — Age des couches.

Les couches auxquelles la houille est associée en Nouvelle-Calédonie sont constituées, comme dans la plupart des bassins houillers connus, par des alternances de schistes et de grès : ces formations paraissent appartenir à la partie supérieure de la série la plus récente des formations sédimentaires quelque peu développées de la colonie, c'est-à-dire au crétacé. Rapportées d'abord au lias par M. Garnier (*), d'après trois espèces de coquilles fossiles, recueillies d'ailleurs presque toutes dans les schistes feldspathiques sous-jacents à la formation houillère, et considérées comme secondaires par M. Heurteau (**), qui acceptait la détermination de M. Garnier, tout en présumant leur contemporanéité plus ou moins complète avec les formations à charbon de la province de Nelson, district de Westport (côte Ouest de l'île méridionale de la Nouvelle-Zélande), les couches de houille de la Nouvelle-Calédonie ont ensuite été reconnues comme appartenant au crétacé à la suite de l'examen, fait en 1889 par M. l'Inspecteur général des Mines Zeiller (***), d'un certain nombre d'échantillons de plantes fossiles venant du gisement des Portes-

(*) *Loc. cit.*, p. 46.
(**) *Loc. cit.*, p. 413.
(***) R. Zeiller, *Note sur quelques empreintes végétales des couches de charbon de la Nouvelle-Calédonie* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 3e série, t. XVII, p. 443-446 ; 1889).

Digitized by Google

de-Fer ; parmi ces plantes se trouvaient de nombreux fragments de feuilles de dicotylédones (*Cinnamonum*, et sans doute aussi *Sassafras* et *Alnites*) qui ne paraissent pas pouvoir être antérieures au crétacé, en même temps que des folioles de *Podozamites* et un ramule de *Podocarpium* (*Podocarpium tenuifolium* du charbon crétacé de Nouvelle-Zélande) appartenant au crétacé. Cet examen a d'ailleurs été complété par celui qu'a fait en même temps M. l'Ingénieur en Chef des Mines Douvillé de coquilles fossiles recueillies dans le terrain houiller de la région de Moindou, coquilles comprenant un gastropode du genre *Hantkenia* caractéristique du crétacé supérieur de nos régions et un cardium du groupe du *Cardium Dubuchense*. Ces couches ont dès lors été considérées comme contemporaines des formations à charbon néo-zélandaises qui sont classées dans le crétacéo-tertiaire de J. Hector. C'est en les rapportant à cet âge que M. Pelatan les décrit (*). M. Pirontet (**) les attribue au Gault et au Cénomanien inférieur, il y signale des *Holcostephanus*, des *Baculites*, quelques *Desmoceras*, des fragments d'*Acanthoceras* et de nombreux lamellibranches, *Cardium*, *Crassatella*, *Panopea*, *Venus*, *Dosinia*, etc..... Les rares échantillons que nous avons pu rapporter à la suite de nos visites sur des travaux presque tous abandonnés depuis longtemps, et les observations que nous avons pu faire paraissent confirmer cette détermination de l'âge de la houille calédonienne. Comme restes de plantes, nous n'avons rien pu recueillir qui pût être déterminé et fournir quelque indication nouvelle sur la flore ; comme coquilles fossiles, l'examen que M. l'Ingénieur en Chef Douvillé a bien voulu faire des échantillons en mauvais état, provenant de la Nondoué, que nous lui avons présentés, lui a fait

(*) *Loc. cit.*, p. 57 et suiv.
(**) *Loc. cit.*, p. 166 et 167.

Digitized by Google

rapporter : les unes aux espèces qu'il avait déjà déterminées en 1889, à savoir *Hantkenia* dans les schistes houillers, *Cardium* d'apparence tertiaire (??) dans les grès arénacés associés, et les autres, provenant des schistes houillers, à des *Anomies* (*) (crétacé ou tertiaire) et (pour des formes analogues à celles qui avaient été autrefois déterminées comme *Nucules* du lias supérieur) à des *Cyrena* qui, faute de détermination d'espèce, ne peuvent fournir d'indication sur l'âge des couches.

D'autre part, les observations sur le terrain confirment, sans cependant fournir de preuves absolues qui ne pourraient guère être tirées que d'une étude stratigraphique de détail, étude particulièrement difficile dans ces régions, que les couches de houille paraissent presque partout couronner la série sédimentaire et être recouvertes par les serpentines; c'est nettement le cas au mont Dore, dans la vallée de la Dumbéa, à Voh, etc...

Ces couches seraient donc bien d'âge crétacé supérieur et, par suite, plus ou moins exactement du même âge que celles do Westport (Nouvelle-Zélande); de cette proximité, et peut-être même de cette identité d'âge de deux bassins éloignés, rappelons-le, de près de 2.500 kilomètres, il ne faudrait pas conclure, comme on a voulu le faire parfois, à l'identité des formations géologiques, et par suite à l'analogie de richesse des bassins (**). Rien

(*) L'échantillon qui a donné lieu à cette détermination est celui qui avait été dénommé *Productus*, au musée de Nouméa, ce qui avait conduit quelques personnes à considérer les couches de houille correspondantes comme étant d'âge primaire, âge qu'il ne peut plus être question de leur attribuer aujourd'hui avec la connaissance que l'on a, tant des fossiles qui s'y rencontrent, que de la stratigraphie générale de la colonie.

(**) On sait en effet combien on peut constater en Europe de différences, comme conditions de gisement, comme nature des charbons, comme puissance relative des formations stériles et des couches de houille, etc..., entre des bassins houillers séparés par quelques centaines de kilomètres seulement, et dont les âges ne présentent parfois que des différences peut-être moins importantes (autant que l'on peut

Digitized by Google

ne se montre en effet plus dissemblable que ces deux bassins aux yeux de celui qui examine d'un peu près le charbon et ses conditions de gisement, d'une part sur la côte occidentale de l'île Sud de la Nouvelle-Zélande, et d'autre part en Nouvelle-Calédonie; tout les différencie : la nature même du combustible, qui présente ici un caractère bitumineux tout à fait spécial, et qui offre au contraire dans notre colonie une analogie d'aspect très marquée avec les charbons de nos pays ; le mode de gisement, comportant ici des masses puissantes, plus ou moins lenticulaires, et là au contraire des couches plutôt minces d'un caractère nettement sédimentaire ; enfin les terrains encaissants, constitués d'un côté presque uniquement par de gros bancs de grès dur, cristallin, vert et brun, tandis que de l'autre ils présentent l'alternance habituelle de grès et de schistes, grès arénacés aux couleurs bariolées jaune clair, rose, lilas, schistes friables noirs ou gris plus ou moins argileux ou micacés.

Il faut moins encore songer aujourd'hui, comme on l'avait fait autrefois (*), à rapprocher les charbons de notre colonie de ceux de la Nouvelle-Galles du Sud, qui en sont également très différents comme mode de gisement, et qui sont définitivement rapportés à la période permo-carbonifère. M. Heurteau indiquait enfin (**) leur contemporanéité plus ou moins complète avec ceux de l'Etat de Victoria (Australie) ; bien que nous n'ayons pas visité ces derniers gisements, qui sont de l'époque de l'oolithe, nous pouvons

---

se faire une notion exacte de l'importance de la différence d'âge des formations géologiques successives) que celle qui peut exister entre les formations à charbon néo-zélandaises et néo-calédoniennes malgré la coexistence dans ces deux groupes de formations de deux ou trois espèces de plantes ou de coquilles fossiles. On sait même que des assises rigoureusement contemporaines peuvent être en certains points très riches en excellent charbon et à quelques centaines, ou même à quelques dizaines de kilomètres plus loin, pratiquement inexploitables.

(*) Garnier, *loc. cit.*, p. 46.

(**) *Loc. cit.*, p. 414.

Digitized by Google

affirmer que la nature même des charbons de ceux-ci, qui se rapprochent des lignites bruns, est toute différente de la nature de ceux de notre colonie, et nous ferons en outre remarquer que la distance qui les sépare de la Nouvelle-Calédonie (qui n'est pas de moins de 2.500 kilomètres) rendrait une assimilation tout aussi hasardée que pour la Nouvelle-Zélande.

Il nous reste encore un mot à ajouter au sujet de cette question de l'âge de la houille néo-calédonienne : en présence des déterminations divergentes en apparence qui ont été faites des fossiles qui y auraient été trouvés et de la richesse en matières volatiles extrêmement variable des échantillons de charbon provenant de divers points de la colonie, on pourrait penser que les différentes couches de houille ne sont pas toutes de même âge. Rien n'autorise, à notre avis, une telle hypothèse : tout d'abord, les fossiles déterminés comme infra-liasiques par M. Munier-Chalmas (*in* Garnier) provenaient des schistes feldspathiques sous-jacents aux couches de houille et peuvent par suite être d'un âge très différent ; d'autre part, les déterminations des coquilles de Moindou et des plantes des Portes-de-Fer tendent à faire rapporter au même âge deux gisements éloignés de plus de 100 kilomètres, tandis que le seul fossile attribué au lias provenant de la houille, et qui a été déterminé (*) comme *Nucula Hammeri*, a été recueilli à Koé, c'est-à-dire à quelque 10 kilomètres à peine des Portes-de-Fer, et plus près encore de la Nondoué d'où proviennent les quelques échantillons que M. Douvillé a rapprochés de ceux de Moindou qu'il avait déterminés dans le temps. Nous ajouterons enfin que, sur les 290 kilomètres sur les-

(*) Cette détermination est d'ailleurs contestée par M. Piroutet (*loc. cit.*, p. 165, en note).

Digitized by Google

quels s'échelonnent les affleurements houillers néo-calédoniens, le faciès du terrain qui les contient ne varie guère, caractérisé toujours par l'aspect tout spécial des grès arénacés que nous décrirons ci-dessous ; et si la nature du charbon se montre très variable d'un point à un autre, c'est d'une façon tout à fait irrégulière, et cela est très certainement dû à des circonstances purement locales. Nous croyons donc pouvoir regarder comme établi aujourd'hui que l'ensemble de la formation houillère de notre colonie est d'âge crétacé supérieur (*) ; nous tenons à ajouter que cela ne comporte pas, *a priori*, une condamnation de la qualité de ce charbon : longtemps on a pensé que seuls les gisements remontant aux époques primaires pouvaient contenir de bons charbons, complètement formés, et que les charbons plus récents n'étaient nécessairement que des lignites, ou des charbons du même genre, de qualité médiocre ; cela était en effet le cas dans la plupart des gisements d'Europe, et en différents points de l'Asie où les charbons indiens, japonais, etc..., rapportés au jurassique ou au crétacé, sont de qualité inférieure ; mais on a reconnu aujourd'hui qu'il n'y a pas là une loi générale, surtout pour des régions très éloignées des nôtres : on exploite déjà des charbons infra-liasiques ou liasiques de très bonne qualité, à 70 ou 80 p. 100 de carbone fixe, à Fünf-Kirchen en Hongrie et à Steierdorf dans le Banat ; et en Amérique du Nord, où bon nombre des meilleurs charbons sont d'âge primaire, on connaît cependant, dans l'Ouest et en Colombie britannique, des houilles crétacées qui passent pour très bonnes ; enfin en Australasie les charbons crétacés du district de Westport (Nouvelle-Zélande) sont plus appréciés même que les charbons de l'époque

(*) M. Piroutet signale cependant, sans en préciser le gisement, des couches charbonneuses dans l'infra-crétacé ; nous ne pensons pas qu'elles appartiennent à la véritable formation houillère susceptible d'utilisation industrielle.

Digitized by Google

permo-houillère de Newcastle (Nouvelle-Galles du Sud). D'ailleurs la qualité intrinsèque des échantillons bien purs du charbon calédonien paraît être parfaitement bonne ; les différentes analyses publiées y indiquent des teneurs en matières volatiles variant de 6 à 7 p. 100 jusqu'à 36 et 37 p. 100.

B. — Description d'ensemble de la formation houillère.

Comme l'ont fait connaître les différents auteurs qui ont écrit sur les formations houillères de la Nouvelle-Calédonie, celles-ci succèdent à une puissante formation schisteuse, décrite par M. Garnier comme constituée par des schistes feldspathiques, et que M. Heurteau caractérise tantôt par le même terme de schistes feldspathiques qu'il qualifie en outre métamorphisés (gisements de la Dumbéa), et tantôt par celui de schistes argileux et marneux plus ou moins altérés (gisements de Moindou). M. Pelatan les sépare en deux groupes : le plus puissant appartenant au trias, et l'autre au jurassique dans lequel il distingue des schistes ferrugineux et des schistes siliceux en plaquettes, caractérisés les uns et les autres par des fossiles liasiques. Tous ces auteurs s'accordent pour signaler la présence, en relation étroite avec ces couches, de mélaphyres et de tufs mélaphyriques antérieurs aux formations houillères, ainsi que de porphyres qui paraissent bien au contraire leur être postérieurs. En fait, partout où nous les avons observés, les gisements houillers reposent en discordance plus ou moins nette sur les schistes feldspathiques en gros bancs qui paraissent caractériser le trias néo-calédonien, et le plus souvent on peut observer entre cette formation et celle des terrains houillers proprement dits des couches partiellement schisteuses, plus ou moins métamorphisées par des circonstances locales dont les venues de roches éruptives sont certainement les plus

Digitized by Google

importantes ; ces formations correspondent, comme l'indique la faune, soit au lias, soit au jurassique supérieur ; leurs caractères sont assez variables en raison de ce métamorphisme plus ou moins accentué et leur détermination certaine ne peut être faite qu'à l'aide des fossiles là où il s'en rencontre.

Beaucoup plus nets sont au contraire les caractères lithologiques des terrains qui contiennent la houille, lesquels sont d'âge crétacé, comme nous l'avons dit : suivant les descriptions assez concordantes des différents auteurs que nous avons eu à citer déjà, et suivant nos propres observations, cette formation crétacée comporte généralement : à la base, des grès grossiers, passant parfois aux poudingues, mais dont l'aspect et l'importance n'ont rien de commun avec ce que nous connaissons à la base de nos bassins houillers à caractère lacustre du Centre de la France ; puis vient une puissante formation de grès arénacés à ciment feldspathique et à coloration vive, dans lesquels s'intercalent d'une part quelques couches d'argile violacée et d'autre part des bancs de schistes argileux à grain fin, bien lités et fissiles, de couleur noire ou gris foncé, souvent micacés, accompagnés, presque partout où nous les avons vus, de couches ou de filonnets charbonneux, et constituant les roches encaissantes, toit et mur, de la plupart des couches de houille. On ne trouve qu'exceptionnellement des grès gris ou noirâtres comme il s'en rencontre dans beaucoup de bassins houillers.

De cette formation, la partie la plus puissante est constituée par les grès arénacés dont le faciès se montre, comme nous l'avons dit, très constant d'un bout à l'autre de la formation houillère de la colonie ; tantôt blancs, plus souvent teintés de jaune, de rose, ou même de lilas, par l'effet de l'oxydation due à l'air des concrétions ferrugineuses qui s'y montrent généralement avec abondance,

Digitized by Google

ils forment des lignes de collines présentant d'un côté une pente plus ou moins douce suivant les bancs et de l'autre un escarpement assez raide recoupant ceux-ci. Ces escarpements, toujours dénudés en raison du caractère particulièrement friable de cette roche à ciment feldspathique kaolinisé, offrent un caractère, et surtout une coloration, tout à fait particuliers qui permettent de les distinguer de loin au milieu du reste du paysage très verdoyant. Cela est si marqué que celui qui, parcourant la colonie, s'élève de distance en distance sur les sommets qu'il rencontre, peut assez exactement reconnaître de loin les régions où il y aura lieu de rechercher le charbon, et même tracer sur une carte géologique l'étendue du terrain houiller. C'est là une observation que nous avons répétée bien souvent entre Koumac et Nouméa, et qui ne nous a jamais trompé, croyons-nous, car nous avons été à même d'en vérifier bien souvent l'exactitude.

Ces grès sont caractérisés par la présence de quelques fossiles mal conservés parmi lesquels dominent des moules de *Cardium* qui doivent les faire rapporter, tout comme les schistes houillers et la houille, au crétacé supérieur.

En quelques points cependant, ces grès changent de caractère ; c'est ce que nous avons observé avec netteté au contact immédiat de la serpentine dans la partie septentrionale du bassin de la Dumbéa, ainsi que nous l'indiquerons en détail à propos de ce bassin.

Au milieu de ces couches sont intercalés soit des filets, soit des couches de charbons qui doivent être qualifiés houille dans l'ensemble; les échantillons que nous avons recueillis se classent tantôt dans les houilles maigres, tantôt dans les demi-grasses et tantôt dans les houilles grasses passant presque au lignite; ils ont tous l'aspect brillant, la cassure prismatique, et la coloration d'un noir franc des véritables houilles. Cependant, en plusieurs

Digitized by Google

points, le charbon est très pauvre en matières volatiles et se range, ou à peu près, dans les anthracites ; c'est le cas d'une partie des gisements du Mont-Dore, de ceux des Bruyères (Col de Tongoué), d'Yahoué, et de Koé, d'une partie de ceux de Moindou (Couche Levat), des affleurements de Voh, etc.

Bien qu'il soit fréquent que dans un même bassin les différentes couches superposées contiennent des proportions très variables de matières volatiles et fournissent toutes les sortes de charbon depuis ceux qui sont anthraciteux jusqu'aux plus gazeux, on peut se demander s'il en est bien de même en Nouvelle-Calédonie, surtout dans des bassins aussi étroits que ceux qui s'y rencontrent et dont les couches sont aussi évidemment toutes du même âge, et s'il ne faut pas plutôt attribuer la pauvreté en matières volatiles de certaines couches, ou de certaines parties de couches, qui se trouvent être précisément toujours très voisines de massifs de roches éruptives plus récentes, à l'influence de celles-ci, de même que l'on connaît plus d'un exemple de couches de houille traversées par des basaltes et transformées en anthracite au voisinage de ceux-ci.

Notons enfin qu'inversement les charbons de la montagne de Moméa se classent à la limite des lignites et des houilles sèches.

C. — Extension de la formation houillère.

L'extension exacte de la formation houillère ne peut pas encore être considérée comme bien déterminée, et nous n'avons pas eu le loisir de nous attacher à en fixer les limites, bien que l'aspect des grès arénacés qui accompagnent toujours le charbon doive beaucoup faciliter cette détermination, ainsi que nous l'avons indiqué.

Digitized by Google

Si l'on consulte la carte géologique de M. Pelatan, on y voit, figuré approximativement par une même teinte brune (*), l'ensemble des formations jurassiques et crétacées, qui, d'une part, ne sont pas toujours aisées à distinguer avec précision des schistes liasiques sous-jacents, et qui, d'autre part, comprennent non seulement des lambeaux, généralement restreints, de lias et de jurassique supérieur stériles, mais encore d'importantes masses éruptives. Si l'on voulait donc, par l'inspection de cette carte, se faire une idée de l'étendue des formations dans lesquelles on a rencontré, ou peut espérer rencontrer, le charbon, on s'exagérerait l'importance des richesses qui peuvent exister dans le sol de la colonie, et cela d'autant plus que les assises contenant le charbon sont les plus récentes des assises sédimentaires et ne peuvent donc pas se prolonger sous d'autres terrains qui les recouvriraient (**). Nous ne pensons pas d'autre part, encore que la chose soit théoriquement possible, qu'il faille espérer que les couches de houille se prolongent d'une façon sérieuse sous les massifs de serpentine qui, en bien des points, viennent se poser sur le sédimentaire, et surtout qu'il puisse exister au-dessous de ces massifs des réserves pratiquement exploitables.

Nous ne saurions donc accepter l'évaluation de M. Pelatan, qui estime à plus de 1.200 kilomètres carrés l'étendue de la formation houillère calédonienne. Nous rappellerons d'ailleurs qu'il ne faut pas nécessairement une telle étendue de terrains houillers réellement riches en charbon pour constituer un important bassin, susceptible de fournir une production considérable : le seul bassin

(*) Nous avons reproduit ces indications sur la *fig.* 2 de la Pl. I.

(**) Nous écartons ici implicitement l'hypothèse de renversements complets des couches ou de charriages, circonstances qui pourraient sans doute se présenter dans un pays accidenté comme l'est la Nouvelle-Calédonie, mais qui ne semblent cependant pas jouer dans sa tectonique un rôle important.

Digitized by Google

houiller de la Loire, avec sa superficie de 500 kilomètres carrés, a bien déjà produit près de 200 millions de tonnes de houille et en produira sans doute encore pendant de longues années près de 4 millions par an. Mais les terrains houillers de la Nouvelle-Calédonie sont-ils réellement riches? Telle est la question que nous avons à examiner.

Quoi qu'il en soit, les terrains crétacés dans lesquels se rencontre la houille s'étendent le long de la côte Ouest depuis le Mont-Dore jusqu'au pied du mont Kaala, soit sur 290 kilomètres de longueur à peu près; ils se prolongeraient même, suivant M. Garnier, jusque dans la vallée du Diahot, mais personne, à notre connaissance, n'a confirmé l'indication, d'ailleurs très vague, de M. Garnier, et nous pensons qu'elle doit être tenue pour erronée. Les assises de cette formation crétacée ont une direction générale S. E.-N. O. et paraissent avoir un pendage prédominant vers le N. E. Bien que, comme nous l'avons dit, le groupe des terrains jurassiques et crétacés que nous avons représentés ensemble sur la *fig.* 2 de la Pl. I, représente plus que l'ensemble des terrains houillers, les grès arénacés, qui sont partout caractéristiques de l'étage à charbon, se montrent en un grand nombre de points de la longue bande que nous avons figurée; nous les avons observés personnellement à Koumac, à Voh, à Pouembout, en arrière de Poya, à Moindou, à La Foa, à Tomo, à Païta, dans le bassin de la Dumbéa, et au Mont-Dore. Enfin le charbon lui-même a été signalé, dans des conditions qui ne nous paraissent pas appeler le doute, aux différents points suivants : à Voh, au pied du mont Katepoinda, à Moméa, à Moindou, à La Foa, à la Ouenghi, à Saint-Vincent, à Païta, à la Nondoué, à la Dumbéa, à Nouméa, à Saint-Louis, au Mont-Dore et à l'îlot N'dé. Nous en avons nous-même constaté la présence dans la plupart de ces points.

Digitized by Google

Nous avons reporté les diverses indications que nous possédons à ce sujet sur la carte minière ci-jointe de la colonie (*fig.* 2 de la Pl. I); nous y avons tout d'abord reproduit les indications (légèrement corrigées grâce à nos observations personnelles) de la carte géologique de M. Pelatan relativement à l'extension des terrains jurassique et crétacé; nous y avons en outre indiqué les différents points où l'on a constaté l'existence du charbon; enfin nous y avons reporté l'ensemble des étendues couvertes par des concessions, des demandes de concessions, ou des périmètres de recherches pour houille (*); nous rappelons d'ailleurs que l'existence de ces différentes concessions, demandes, ou périmètres, ne peut constituer qu'une présomption de la présence d'affleurements de combustible minéral sur tout ou partie de ces étendues, et non pas du tout une preuve de son existence, et qu'inversement quelques gisements découverts, et même partiellement explorés naguère, ne sont plus compris aujourd'hui dans de tels périmètres.

D. — Historique des gisements houillers de Nouvelle-Calédonie.

Avant de donner des indications de détail sur les différents gisements houillers, nous indiquerons encore sommairement l'historique de la découverte et de la recherche du charbon en Nouvelle-Calédonie.

Dès avant l'occupation de la Nouvelle-Calédonie par la France, le Père Montrouzier, l'un des missionnaires qui s'y sont succédé à partir de 1843, déclarait avoir trouvé à

(*) Il existait au 30 juin 1902

13 concessions de mines de houille portant sur.....	2.857 hectares
5 demandes de concessions de mines de houille portant sur.	3.787
9 périmètres de recherches de houille portant sur.....	50.892
Soit un total de.....	57.536 hectares

Digitized by Google

Koumac « une mine de cuivre, des traces de fer et de charbon, et une source minérale ». L'indication relative au charbon se rapporte vraisemblablement au massif de grès houiller dont nous avons constaté l'existence au pied du mont Kaala à 12 kilomètres de Koumac; nous n'avons pas connaissance que personne, depuis le Père Montrouzier, y ait signalé la présence du charbon.

La houille ne devait d'ailleurs pas tarder à être reconnue avec beaucoup plus de certitude dans la baie de Boulari, au voisinage immédiat de Nouméa, où un affleurement apparaît sous la forme d'une bande noire à mi-hauteur de l'escarpement rocheux que forme auprès de la côte l'îlot N'dé, appelé depuis « îlot au charbon ». Un premier essai d'utilisation pratique de ce combustible eut lieu peu de temps après : l'aviso de l'État *le Prony* embarqua un peu plus de 2 tonnes de charbon abattu sur l'affleurement de cet îlot et fit de ce combustible, évidemment altéré par une longue exposition à l'air, un usage suffisamment utile pour que le fait ait été signalé au ministre de la Marine afin d'appeler son attention sur l'existence dans la colonie d'une richesse peut-être utilisable.

Ces affleurements ne furent pas d'ailleurs sans tenter, au moins momentanément, quelque chercheur, puisqu'en 1858 une concession de 500 hectares fut instituée sur les gisements du Mont-Dore ; mais, en 1862, la déchéance du concessionnaire fut prononcée par arrêté du gouverneur, en raison de l'insuffisance manifeste et de l'abandon des travaux.

Ce n'est qu'en 1863-65 qu'une première étude sommaire des gisements houillers alors connus dans la colonie fut faite par M. Garnier ; cet ingénieur examina successivement les gisements du Mont-Dore et de la baie de Boulari, ceux de Koé et du bassin de la Dumbéa, et ceux de Moindou ; il mentionna en outre la prolongation du bassin houiller de Nouméa jusqu'à Saint-Vincent, signala la réapparition du

Digitized by Google

charbon dans la vallée de la Ouenghi et indiqua enfin son existence dans la vallée du Diahot; cette dernière observation paraît, comme nous l'avons dit, fort sujette à caution. Un seul des gisements a été décrit par lui avec quelques détails, c'est le gisement d'anthracite du Karigou, sur lequel il fit pratiquer quelques travaux, fort restreints d'ailleurs, et dont il signala l'irrégularité en même temps que l'impureté du charbon. La conclusion de cette première étude fut nettement défavorable, du moins en ce qui concerne l'ensemble des gisements situés entre le Mont-Dore et Saint-Vincent; « la conséquence fatale de ces faits, disait M. Garnier (*), est que l'on doit actuellement abandonner en Nouvelle-Calédonie l'espoir de rencontrer une houille exploitable ».

C'était généraliser, peut-être bien hâtivement, les conclusions tirées de travaux fort restreints poursuivis sur un seul affleurement, qui était, il est vrai, celui d'entre les affleurements de la région de Koé qui avait paru avoir la plus belle apparence.

Aussi, dix ans après, M. Heurteau, envoyé en mission par M. le ministre de la Marine et des Colonies, pour étudier les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, ne s'en tint-il pas à ce jugement sommaire, et ne manqua-t-il pas d'examiner avec une attention particulière les gisements houillers alors connus (baie de Boulari, vallée de la Dumbéa, et Moindou), et même de faire faire quelques travaux de reconnaissance sur un groupe nouveau que l'on venait de découvrir près de Moindou.

Le résultat de ses observations et de ses recherches est consigné dans son rapport, que nous avons déjà eu l'occasion de citer si souvent, et qu'il termine ainsi (**).

« Nous estimons donc en résumé : en premier lieu, que

(*) *Loc. cit.*, p. 55.
(**) Heurteau, *loc. cit.*, p. 441.

Digitized by Google

la possibilité d'exploiter les gisements de charbon en Nouvelle-Calédonie, et particulièrement sur le territoire d'Ouarail (région de Moindou), est subordonnée aux résultats de travaux de recherches à entreprendre sur les points que nous avons désignés, résultats que rien ne permet actuellement de prévoir ; en second lieu, qu'en supposant les circonstances les plus favorables, l'exploitation du charbon en Nouvelle-Calédonie serait une entreprise des plus aléatoires. La Nouvelle-Calédonie contient des gisements de charbon étendus, c'est un fait acquis. Mais, en admettant que ces gisements soient de bonne qualité, et assez réguliers pour donner lieu à une exploitation entreprise dans des conditions favorables, ce que nous ignorons encore, on doit les considérer comme une réserve pour l'avenir plutôt que comme devant faire l'objet d'une exploitation immédiate. »

Si nous tenons à citer tout au long ces conclusions c'est que, bien que vingt-sept ans se soient écoulés entre le moment où M. Heurteau a visité les gisements houillers de notre colonie et celui où nous les avons examinés nous-même, nous sommes amené presque exactement aux mêmes conclusions que M. Heurteau, et que les questions à la solution desquelles il subordonnait son avis n'ont pas été depuis lors suffisamment éclaircies pour nous permettre d'être plus catégorique que lui dans nos affirmations.

En dehors de ces études d'ensemble, différents travaux de recherches, consistant surtout en l'exécution de tranchées, de galeries, et même de petits puits, ont été poussés depuis lors, d'une façon fort peu méthodique d'ailleurs, sur différents gisements, tout autour de la baie de Boulari, dans la vallée de la Dumbéa, à Païta, à Moindou, et même à Voh ; si bien que, lorsqu'en 1885, 1886, et 1887, la commission instituée par le gouverneur de la Nouvelle-Calédonie en vue « d'étudier et de formuler un avis sur la valeur des gisements houillers signalés sur plusieurs

Digitized by Google

points de la colonie », voulut remplir sa mission, elle eut à visiter un assez grand nombre de recherches : le recueil des travaux de cette commission jusqu'au début de 1887 (*) ne mentionne pas moins de 15 concessions ou gisements différents, sur lesquels quelques fouilles étaient ouvertes ; les études de la commission, qui prescrivit d'ailleurs des travaux d'exploration complémentaires sur quelques gisements, n'ont abouti à aucune conclusion bien nette et n'ont guère jeté de lumière sur la question dans son ensemble. Quelques recherches furent, en suite de ses avis, poursuivies en différents points ; quelques sondages furent même exécutés à l'aide d'une sonde au diamant dont le gouvernement avait fait l'acquisition à la fin de 1889, mais cet appareil a cessé de fonctionner au bout de peu de temps sans avoir fourni aucune indication utile ; les recherches furent alors reportées sur les gisements de la Nondoué, récemment découverts.

Entre temps, M. Porte, pharmacien de la Marine, qui s'était déjà activement occupé de la question de la houille pendant un premier séjour dans la colonie, y fut renvoyé par M. le ministre de la Marine et des Colonies à la fin de 1887 pour continuer, conformément au vœu du gouverneur et du Conseil général de la colonie, l'exploration des gisements houillers dans toute l'étendue de la colonie. Les résultats de ses études furent consignés dans un rapport au Ministre en date du 28 février 1889, et ils furent résumés dans une brochure publiée plus tard (**).

En 1892, M. Pelatan consacrait, dans son étude sur les mines de la Nouvelle-Calédonie, un assez long chapitre aux gisements houillers, surtout à ceux du bassin de

(*) Brochure autographiée aux presses autographiques de l'Administration pénitentiaire à Montravel (1887).

(**) *Nouvelles recherches sur les gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie*, par M. A. Porte, pharmacien principal de la Marine. Nouméa, 30 juin 1890. Imprimerie Nouméenne.

Digitized by Google

Nouméa, et il aboutissait à la conclusion suivante (*) : « En résumé : bassins carbonifères étendus, affleurements nombreux, combustibles de bonne qualité, conditions d'exploitation économiquement possibles, tout concourt pour faire augurer favorablement de l'avenir des charbons néo-calédoniens... »

Les recherches exécutées par les soins de l'Administration sous le contrôle de la commission des recherches houillères se poursuivirent, non sans quelques interruptions, et le plus souvent avec peu d'activité, jusqu'au début de 1896. Concentrées dès la fin de 1890 sur les gisements de la Nondoué, elles y avaient pris un petit développement et avaient déjà abouti à l'extraction d'une certaine quantité de charbon, lorsque l'ordre, venu du Ministère des Colonies, de retirer les condamnés qui étaient employés à ces travaux, en amena la brusque interruption au mois de février 1896.

Ce n'est qu'à la fin de 1901 et au début de 1902 qu'une nouvelle tentative fut faite pour assurer la mise en valeur des gisements houillers de la colonie, et en particulier de ceux de la Nondoué, en s'adressant résolument cette fois à l'initiative de particuliers. C'est ce qui a conduit, à la fin de juin et au début de juillet 1902, à procéder au déblayage de quelques-unes des anciennes recherches et au débroussage des chemins d'accès, nous permettant, lors de notre deuxième visite sur les lieux faite quelques jours avant de nous réembarquer, d'examiner avec plus de profit les nombreux affleurements de la région. D'après ce qui nous a été dit depuis notre retour en France, quelques travaux auraient encore été effectués après notre départ et d'autres devraient l'être à bref délai. Nous ne pouvons que souhaiter qu'ils soient poursuivis avec une réelle activité et avec méthode.

(*) *Loc. cit.*, p. 84.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

DESCRIPTION DES DIFFÉRENTS BASSINS.

Les gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie sont partagés en plusieurs bassins différents ; ce sont (voir la *fig.* 2 de la Pl. I):

1° Le bassin de Nouméa, qui s'étend du Mont-Dore à Saint-Vincent;

2° Le bassin de Moindou, qui s'étend de la Ouenghi jusqu'au-delà de Moindou;

3° Le bassin de Poya, qui s'étend depuis le cap Goulvain jusqu'en arrière de Pouembout;

4° Une série de petits bassins isolés, à savoir les bassins de Muéo, de Pouembout, de Koné, de Voh, de Gatope et de Koumac, parmi lesquels celui de Voh présente seul une étendue notable.

A. — Bassin de Nouméa.

Ce bassin, bien que n'étant peut être pas le plus étendu de la colonie, est celui qui a appelé le plus tôt l'attention et qui la retient encore aujourd'hui le plus sérieusement: son faible éloignement de Nouméa, en même temps que la proximité dans laquelle les affleurements houillers se trouvent de la côte, l'ont fait, sinon découvrir, du moins examiner, le premier, et la distance restreinte sur laquelle les combustibles en provenant auraient dû être transportés pour parvenir au point principal d'utilisation a longtemps fait songer à la mise en exploitation de ce bassin, de préférence à tous autres ; enfin, tout récem-

Digitized by Google

ment, le début des travaux de la voie ferrée de Nouméa à Bourail, dont la première section doit parvenir à bref délai jusqu'aux points vraisemblablement les plus riches de ce bassin, a appelé l'attention sur lui d'une façon toute spéciale, autant en raison du client éventuel que le chemin de fer constitue pour les combustibles à en extraire que du moyen de transport qu'il doit offrir à ces mêmes produits.

Ce bassin constitue l'étage supérieur du liséré de terrains sédimentaires qui se prolonge de Tomo au Mont Dore, le long de la côte Ouest, entre la mer et le puissant massif serpentineux du Sud de l'île. Ces sédiments comprennent à la base, c'est-à-dire le long de la côte, toute une série triasique et même liasique assez variée associée à des mélaphyres et tufs mélaphyriques, et, à la partie supérieure, un lambeau crétacé ; ce lambeau présente une certaine largeur dans la plaine de Saint-Vincent, et il se termine vers le Sud-Est par deux pointes, l'une venant se coincer contre le massif serpentineux du Mont Dore, et l'autre s'allongeant dans la presqu'île de Nouméa. On connaît dans ces deux pointes, d'une part les gisements de la baie de Boulari, et d'autre part ceux des Portes-de-Fer près de Nouméa et d'Yahoué, tandis que dans la partie un peu plus large du bassin se développent les formations à charbon du groupe de la Dumbéa, de Païta, et de Saint-Vincent.

Au sujet des caractères géologiques généraux de ce bassin nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit en général des terrains houillers de la colonie ; ce sont d'ailleurs les observations faites sur ce bassin, qui est le mieux connu de tous, qui ont le plus contribué à la connaissance de ces terrains, et il ne nous reste qu'à donner les indications de détail qui suivent sur les différents gisements reconnus.

1° *Gisements de la baie de Boulari.* — Le terrain houil-

Digitized by Google

lar, dont une bande étroite entoure complètement la baie de Boulari, donne lieu en différents endroits à des falaises ou à des escarpements gréseux le long desquels on voit affleurer le charbon; tel est le cas, d'abord en quelques points de la route de Nouméa à la Coulée qui longe le rivage de la baie, puis le long de la rive orientale de la baie de Morari et au pied du Mont Dore, et enfin à l'ilot N'dé situé également au pied de ce massif.

Il n'a pas été institué sur cet ensemble de gisements moins de 6 concessions, dont quelques-unes ont d'ailleurs été abandonnées; ce sont : au fond de la baie de Boulari, les concessions Angelo et Treizième ; sur le rivage oriental de la baie de Morari, les concessions Bulli, République et Alpha; et enfin, à l'ilot N'dé, la concession Hulla. Les travaux faits autrefois sur quatre de ces concessions ont été décrits en détail dans un rapport de la commission des recherches houillères du 15 octobre 1885, ils n'ont été développés depuis, à notre connaissance, que dans la concession Bulli. Dans cette dernière quelques travaux sont relativement récents (1888-90), et nous avons pu en examiner personnellement les restes.

De l'ensemble des indications que nous avons recueillies, il résulte que la formation houillère est ici disloquée en une série de lambeaux d'allure discordante : à la République, les couches plongent vers l'Ouest, à l'Angelo et à Bulli vers le Sud, et à l'ilot N'dé vers le Nord ; la série assez complète de couches sédimentaires plus anciennes qui repose sur le granite du fond de la vallée de la Coulée, et qui se trouve au mur du terrain houiller, accuse les mêmes dislocations, montrant ici un pendage raide vers le Sud et là, à quelques centaines de mètres plus loin, des couches sensiblement horizontales.

On n'est donc là qu'en présence de lambeaux épars de la formation houillère subsistant à la suite d'accidents orogéniques sans doute importants ; et, à défaut de plus

Digitized by Google

amples constatations sur la continuité des couches de combustible elles-mêmes, on peut hardiment déclarer que ce n'est pas là qu'il y a à espérer créer une exploitation de quelque importance. C'est d'ailleurs la conclusion à laquelle la commission des recherches houillères était arrivée dès 1885, puisqu'elle déclarait :

1° Que le terrain carbonifère qui s'étend au pied du grand massif serpentineux du Mont Dore n'est qu'un étroit bourrelet suivant le rivage de la mer ;

2° Que les couches de charbon trouvées, au nombre de trois, ont pratiquement peu d'étendue ;

3° Que, même si elles avaient de l'étendue, les couches observées seraient inexploitables, à moins de grandes améliorations en profondeur.

La commission ajoutait qu'en résumé le lambeau de terrain carbonifère du Mont Dore n'offre aucun intérêt au point de vue de l'industrie houillère.

Les caractères que présente cette formation sont les suivants :

Les terrains encaissants sont constitués essentiellement par des grès arénacés généralement assez ferrugineux, à coloration jaune orange foncée, mais dont quelques bancs sont bleutés ; ils reposent sur les assises assez peu développées des schistes triasiques nettement métamorphiques, lesquels s'appuient à leur tour avec un pendage très raide sur le massif granitique, très restreint d'ailleurs, de la Coulée.

Dans ces grès sont interstratifiés quelques horizons de schistes noirs ferrugineux avec couches de charbon : le nombre des couches différentes qui existent dans cette région ne peut être fixé exactement en raison de l'incohérence des différents gisements examinés ; la commission des recherches houillères a cru pouvoir en compter trois distinctes. Ce qui nous paraît établi, c'est qu'il existe au moins, d'une part, une couche assez puissante que l'on

Digitized by Google

peut définir plutôt comme un groupe de veines minces de charbon séparées par des filets d'argile ou de schistes charbonneux (îlot N'dé, mine Bulli, et différents affleurements brouillés sur la route de Nouméa à la Coulée), et, d'autre part, deux ou plusieurs couches minces séparées entre elles par des intervalles stériles importants.

Le premier aspect est celui qui se présente d'une façon particulièrement nette à l'îlot N'dé : la commission des recherches houillères y avait relevé en 1885 les deux coupes reproduites par les *fig.* 1 et 2 de la Pl. VI, prises l'une à l'extrémité Est, l'autre à l'Ouest, d'une falaise de 200 mètres de longueur, le long de laquelle l'affleurement trace une barre continue avec plongée vers le Nord. En ce qui touche la deuxième de ces coupes, qui représente un affleurement de 4 mètres de puissance, il est bon d'ajouter que, d'après le texte même du rapport de la commission, « la couche se révèle comme composée d'une série de veines minces et fort irrégulières de charbon intercalées entre des couches d'argile noire imprégnée de matières charbonneuses. Les deux ou trois plus importantes veines de charbon observées n'ont pas 30 centimètres d'épaisseur chacune et sont séparées par de fortes épaisseurs d'argile » ; quant à la première coupe, elle figure un groupe de trois couches distinctes dont la puissance totale atteindrait environ 2 mètres à $2^{m},50$. En 1875, M. Heurteau signalait à l'îlot N'dé une couche de 6 mètres de puissance, mais cela était y compris deux bancs d'argile ayant chacun environ $0^{m},80$ d'épaisseur. Le charbon de ce gisement se montrait fragile et très sulfureux, nous n'en connaissons pas d'analyse; c'est lui qui a été essayé par *le Prony* en 1852.

Différents affleurements, que nous avons relevés dans quelques tranchées de la route de Nouméa à la Coulée ou sur des escarpements naturels qui la dominent, paraissent présenter un caractère analogue, mais le charbon y est

Digitized by Google

particulièrement brouillé et sale; on a cependant extrait de la mine Treizième des échantillons anthraciteux à 10 et 12 p. 100 de cendres.

Enfin, dans la concession Bulli, on aurait, d'après M. Porte (*), trouvé, à la fin de 1888, à 12 mètres de profondeur, une couche de 6 mètres de puissance, donnant du charbon dont les essais et analyses ont été « très concluants et favorables ». Ce charbon aurait été soumis avec succès à un essai de consommation industrielle à bord du paquebot *Océanien* des Messageries Maritimes. Trois analyses citées par M. Porte, indiquant des teneurs en matières volatiles très discordantes (32 p. 100, 12 p. 100, et 8,5 p. 100), laissent le doute le plus complet sur la nature de ce charbon. Une recherche poursuivie en 1890 par sondage à une distance de 150 mètres vers l'aval-pendage de cette couche ne l'a pas retrouvée.

Ce sont au contraire des couches minces qui ont été signalées dans la concession République (couches de 1 mètre de charbon paraissant assez pur avec plongement de 50° environ vers l'Ouest), dans la concession Angelo (trois veines anthraciteuses assez pures et peu pyriteuses de $0^m,25$, $0^m,25$, et $0^m,40$ à $0^m,45$ de puissance, plongeant de 25° environ vers le Sud, c'est-à-dire vers les serpentines, sans qu'on puisse dire si elles viennent buter contre ou si elles se prolongent au-dessous) et dans une partie de la concession Bulli. C'est dans cette dernière seule que nous avons pu faire quelques observations personnelles; le sentier qui longe de très près le bord de la baie de Morari recoupe successivement à quelques dizaines de mètres l'une de l'autre deux couches de charbon d'une puissance voisine de 1 mètre et dont les pendages ne sont pas concordants : la première plonge vers le Nord-Ouest; la deuxième, au contraire, montre un pendage vers le

(*) *Loc. cit.*, p. 14.

Digitized by Google

Sud légèrement Est ; une galerie a été pratiquée en direction dans cette dernière à partir de son affleurement au bord du sentier ; il y a même été fait quelques travaux en descente qui sont d'ailleurs noyés et qu'il nous a été impossible d'explorer, et nous n'avons pu que nous avancer de quelques mètres à niveau : la couche, de charbon maigre, présente une puissance peu régulière qu'on peut fixer en moyenne à 1 mètre, elle est barrée de formations schisteuses en chapelets qui réduisent très notablement sa puissance utile ; elle se rencontre sous un toit de schistes en boules la séparant des grès arénacés, et elle repose sur un mur également schisteux, mais assez bien lité ; son pendage, qui ne dépasse pas 20°, est dirigé vers le Sud légèrement Est, c'est-à-dire vers la mer.

Les gisements de la baie de Boulari se présentent, comme on le voit, dans des conditions d'irrégularité et de discontinuité qui paraissent exclure toute idée d'utilisation industrielle d'une importance sérieuse.

2° *Gisement des Portes-de-Fer.* — Le gisement des Portes-de-Fer, qui se trouve dans la pointe de terrain houiller qui s'avance vers la presqu'île de Nouméa, est situé aux portes mêmes de la ville. Cette circonstance avait fait espérer dès sa découverte qu'il serait possible d'en tirer parti d'une façon particulièrement aisée. Découvert fortuitement en 1885 par un propriétaire qui avait creusé un puits de 22 mètres de profondeur pour chercher de l'eau, il a été l'objet, en 1886, 1887, et 1888, de recherches souterraines d'une certaine importance poursuivies par la commission des recherches houillères ; il y a été en outre exécuté en 1890 un sondage jusqu'à 99 mètres de profondeur.

Les recherches de la commission, aujourd'hui complètement inaccessibles, ont comporté l'exécution d'un puits de 30 mètres de profondeur et de plusieurs centaines de

Digitized by Google

mètres de galeries, soit en direction, soit en travers-bancs, aux profondeurs de 14 et de 26 mètres; elles mettent en évidence que les formations de ce lambeau de terrain houiller sont irrégulières et mouvementées; c'est ce qu'a constamment révélé l'observation du pendage des bancs, mal accusé et sans cesse variable, et c'est ce que montrent plus nettement encore les essais qui ont été faits pour suivre la couche en direction. La *fig.* 5 de la Pl. V fait voir, d'après un plan de M. Pelatan, l'état dans lequel les travaux se trouvaient à la date du 12 juin 1888, date au delà de laquelle ils paraissent avoir encore été poussés quelque temps, sans que nous ayons pu trouver aucun renseignement précis à ce sujet. La coupe, qui figure en pointillé l'allure supposée de la couche, montre qu'elle n'a été trouvée, ni dans le fonçage du puits, ni dans le percement du travers-bancs, aux points où elle l'aurait été si elle présentait quelque continuité; cette couche, ou du moins sa trace, a été suivie, entre toit de schistes et mur de grès, sur 85 mètres en direction, mais avec une irrégularité de puissance très marquée, puisqu'on a passé sur cette longueur par tous les intermédiaires entre un filet de 10 centimètres et un amas, d'ailleurs très restreint comme étendue, de près de 10 mètres de puissance; le charbon y est d'ailleurs barré de veines schisteuses.

Ajoutons qu'un sondage au diamant, exécuté en 1890 et au début de 1891 jusqu'à 99 mètres de profondeur au voisinage immédiat de ces travaux, n'a rencontré qu'une alternance de grès et de schistes plus ou moins argileux ou plus ou moins charbonneux, mais point de charbon. Il semble donc résulter de tout cela que, comme l'admet M. Pelatan (*), on ne soit, aux Portes-de-Fer, qu'en présence d'une cuvette très restreinte de terrain houiller,

(*) *Loc. cit.*, p. 65 et 66, et croquis des pages 72 et 73.

Digitized by Google

affectée par d'importants bouleversements géologiques.

La qualité du charbon, là où il existe, paraît être assez satisfaisante après triage; il s'était montré d'abord friable, mais, d'après une lettre de M. Pelatan, on tirait au mois de juin 1888 de superbes blocs de charbon. C'est d'ailleurs du charbon des Portes-de-Fer qui a été l'objet, sur les bâtiments de l'État, des essais suivis au sujet desquels un rapport de M. l'Ingénieur de la Marine Auscher donne des indications satisfaisantes; nous reviendrons sur ce point dans la suite. Nous mentionnerons seulement ici que le charbon des Portes-de-Fer est un charbon demi-gras (17 à 20 p. 100 de matières volatiles), susceptible de donner du coke, et qu'on a pu retirer de la mine une certaine quantité de combustible assez pur (7 à 9 p. 100 de cendres).

Dans ces conditions, la couche unique de houille que contient le gisement des Portes-de-Fer ne peut, en raison des circonstances géologiques, exister que sur une étendue restreinte, réduite sans doute encore beaucoup par des failles et des serrées; il semble donc que, malgré la qualité satisfaisante du charbon, ce gisement ne puisse guère donner lieu à une exploitation fructueuse.

Rappelons que c'est du gisement des Portes-de-Fer que proviennent les échantillons de plantes fossiles qui ont été déterminées comme d'âge crétacé par M. l'Inspecteur général des Mines Zeiller.

Des affleurements anthraciteux ont encore été signalés non loin des Portes-de-Fer, à Yahoué et à Koutio-Kouéta, ils ne paraissent pas présenter une importance sérieuse; on aurait cependant mis à jour, en ce dernier point, une couche de 2 mètres de puissance grâce à quelques travaux exécutés en 1890.

3° *Gisements du bassin de la Dumbéa.* — Au delà du col de Tongoué, qui sépare la presqu'île de Nouméa du

Digitized by Google

bassin de la rivière Dumbéa, le terrain crétacé présente une largeur notablement plus considérable, et la formation houillère qu'il renferme offre un développement plus important. Des affleurements de couches nombreux ont été successivement découverts dans les vallons qu'arrosent les différents tributaires de cette rivière : ceux du vallon de la Karigou ont été examinés dès 1865 par M. Garnier, on a fait ensuite quelques fouilles sur le gisement des Bruyères en 1875, et sur celui de la mine Collignon (vallée de la Karigou) en 1887; puis, à la fin de 1890, une première série de travaux de recherches ont été commencés par la commission des recherches houillères sur les affleurements du bras gauche de la Nondoué; reportés ensuite sur son bras droit, ils ont été poursuivis d'abord jusqu'au début de janvier 1894, puis ils ont été repris au milieu de 1895 pour être brusquement interrompus au mois de février 1896. C'est en ce dernier point que l'on rouvre quelques travaux.

Nous suivrons ces gisements dans l'ordre où on les rencontre en venant de Nouméa, et en longeant la ligne sinueuse de contact des terrains sédimentaires avec le puissant massif serpentineux qui forme la masse des monts Koghis et Kouvelé, ligne qui présente à peu près toutes les sinuosités d'une ligne de niveau voisine de la cote 200.

Au pied même du col Tongoué, dans le fond de la vallée de la Ouanéoué et sur le flanc du contrefort qui s'élève sur la rive gauche de cette rivière, se trouvent, constituant le gisement des *Bruyères*, quelques bancs de grès verdâtres dans lesquels sont intercalés des couches schisteuses et de l'anthracite; les travaux, vraisemblablement restreints, qui y ont été faits autrefois ne laissent plus voir aujourd'hui qu'un affleurement sur la rive gauche de la rivière : il comprend, entre toit et mur de schistes argileux noirs, trois veines de charbon anthraciteux dont l'aspect n'est pas mauvais; au toit, la veine principale a

Digitized by Google

environ 0m,50 de puissance, et à peu de distance au mur se retrouvent deux veines de 30 centimètres, le tout sur un espace de 3 mètres environ; le pendage, assez raide, a lieu vers le Nord-20°-Est, c'est-à-dire vers le massif serpentineux; au moment de notre visite, la fouille avait été rafraîchie par l'enlèvement d'un peu de charbon pour des usages domestiques; le caractère anthraciteux de ce charbon est à rapprocher, ici comme au Mont Dore, de la proximité tout à fait immédiate (100 à 200 mètres à peine) des roches éruptives; les couches plongent vers le massif dans des conditions que l'abondance de la végétation et l'absence de tout sentier ne nous ont pas permis d'observer.

Le ruisseau que l'on rencontre immédiatement au Nord est celui de *Karigou*, où furent exécutées les recherches de M. Garnier : d'après cet Ingénieur, qui avait, rappelons-le, choisi ce point d'attaque comme étant celui où les affleurements avaient la plus belle apparence, « le charbon de Karigou est un anthracite intercalé dans un grès feldspathique identique au grès du terrain carbonifère »; le pendage des couches varie, au passage d'une faille, du voisinage de la verticale à une faible inclinaison, la direction est Nord-45°-Ouest, peu différente de celle du gisement voisin, qui est Nord-70°-Ouest. Là, comme aux Bruyères, le caractère anthraciteux du charbon doit tenir à la proximité des roches éruptives; M. Garnier l'attribuait au voisinage d'un filon de porphyre euritique. L'exécution d'une galerie en direction de 40 mètres et d'un petit travers-bancs fit reconnaître à M. Garnier que la formation charbonneuse avait 1m,40 de puissance, présentant trois bancs anthraciteux de 0m,20, séparés par des bancs schisteux, entre toit et mur de schistes. En direction, les bancs charbonneux s'étranglaient; d'ailleurs l'anthracite se montrait toujours mélangé à une très grande quantité de schistes et de matières terreuses qui le ren-

Digitized by Google

daient trop impur pour être utilisé. M. Heurteau signale encore dans cette région quelques affleurements alignés dans une direction N.N.E.-S.S.O., avec une direction de couches constamment N.O.-S.E., et mentionne que ces couches paraissent avoir été disloquées et rejetées vers le Sud-Ouest. Cette circonstance, et la faible distance qui sépare vers l'Est le lit de la Dumbéa des roches éruptives vers lesquelles plongent les couches et sous lesquelles il est au moins douteux qu'elles se prolongent régulièrement, font qu'il ne semble pas que les gisements de la rive gauche de la Dumbéa puissent présenter quelque avenir.

Les travaux repris en 1887 sur les affleurements de cette même vallée de Karigou auraient néanmoins permis de suivre une couche régulière d'anthracite sur 30 mètres de longueur, et d'en extraire 50 tonnes de charbon qui furent employées au chauffage des chaudières de l'usine à sucre voisine. Rappelons également que M. Pelatan (*), paraissant faire allusion à des travaux ou à des découvertes au sujet desquels nous n'avons retrouvé aucun document original, donne sur la richesse et la continuité de ces gisements une appréciation plus optimiste que la nôtre, appréciation que justifierait l'examen des coupes qu'il a présentées si celles-ci ne contenaient pas beaucoup d'indications hypothétiques.

Sur la rive droite de la Dumbéa, principalement dans le bassin des deux branches de la rivière *Nondoué*, la largeur de la formation houillère, et surtout de la formation houillère contenant des couches de charbon, paraît notablement plus considérable, et l'on observe l'affleurement de couches de combustible non seulement au voisinage immédiat des serpentines, mais encore à une

(*) *Loc. cit.*, p. 67 et 68.

Digitized by Google

distance suffisante pour qu'il ne soit pas défendu d'espérer que ces couches présentent un aval-pendage d'une certaine étendue. La *fig.* 3 de la Pl. VI montre la disposition des affleurements qui auraient été mis à jour au cours des travaux de recherches exécutés sur ces gisements entre 1890 et 1896. Tous les travaux faits à cette époque ont été abandonnés depuis, ils se sont soit éboulés, soit remplis d'eau, et une végétation touffue et inextricable les avait partiellement dissimulés; aussi n'avons-nous, lors de notre première visite sur les lieux (début d'avril 1902), pu retrouver qu'avec peine l'indication de ces divers affleurements. Au cours d'une deuxième visite, effectuée à la fin de juillet, peu de jours avant notre départ de la colonie, après l'exécution de quelques travaux qui avaient surtout consisté à débrousser les sentiers d'accès aux différents points intéressants et à rafraichir quelques tranchées pour mettre en évidence les affleurements, nous avons pu examiner de plus près les différentes couches.

Des constatations que nous avons faites sur place et des renseignements que nous avons pu recueillir sur les résultats des travaux exécutés autrefois, il résulte ce qui suit :

Le terrain houiller est ici presque exclusivement formé, à part quelques bancs de conglomérats fortement ferrugineux, par les grès arénacés de couleur claire que nous avons pris pour type de la description d'ensemble que nous avons donnée dans ce qui précède des formations houillères du bassin de Nouméa ; ces grès forment, entre la route de la Dumbéa à Païta, qui longe d'assez près les schistes feldspathiques du lias, et les massifs serpentineux des sommets Ouamourou et Erembéré, une ligne de collines dont l'altitude atteint et dépasse même 250 mètres ; leur relief, quoique bien accentué, est généralement arrondi en raison du caractère friable et aisément décomposable de ces grès arénacés ; ceux-ci donnent lieu à

Digitized by Google

un sol de sable grossier, peu consistant et maigre, sur lequel la brousse ne pousse guère en dehors du fond des vallées, et qui est seulement couvert de nombreux Niaoulis (*Mélaleuca viriflora* et *Mélaleuca leucadendron*), petits arbres de la famille des myrtacées à feuillage court et clairsemé, laissant aisément apercevoir la nature du sol, et permettant de discerner, par les taches noires qu'ils y forment, des affleurements nombreux de schistes charbonneux ou de charbon.

Cette bande de terrain houiller présente une longueur de 2 à 3 kilomètres, son pendage général parait être vers le Nord ou le Nord-Est ; lorsqu'on la traverse suivant sa largeur, comme nous l'avons fait pour gagner les gisements du groupe Maurice à partir de la route de Païta, on rencontre d'assez nombreux affleurements charbonneux, mais ils paraissent isolés les uns des autres et nous n'avons pu nulle part, malgré des grattages superficiels, très restreints d'ailleurs, constater la présence d'aucune couche de charbon nettement définie.

Dans les ravins *Maurice*, *des Cerisiers*, et *des Fougères* (Voir la *fig.* 3 de la Pl. VI), il en est autrement ; les affleurements se groupent beaucoup plus nombreux et paraissent bien correspondre à de véritables couches, plus ou moins régulières et plus ou moins pures. C'est ainsi que, lors de notre seconde visite sur les lieux, il n'y avait pas moins de deux séries d'affleurements visibles sur les pentes orientales du ravin *Maurice*, de trois ou quatre sur ses pentes occidentales, et d'une au fond même du ravin.

Nous devons cependant mettre ici en garde contre l'exagération à laquelle on s'est laissé aller lorsque, pour donner une idée de la richesse de la formation houillère dans cette région, on n'a pas craint de totaliser les épaisseurs de toutes les couches dont on avait observé les affleurements sur les deux flancs d'un mamelon ou d'un même ravin et à différentes hauteurs sur le même

Digitized by Google

flanc ; c'est ainsi que, sans même écarter quelques affleurements dont la puissance est trop réduite ou dans lesquels la proportion des bancs de charbon pur par rapport aux lits schisteux est trop faible, nous ne pouvons reproduire ici sans les plus expresses réserves le chiffre de 11^{m},60 qui a été donné comme puissance totale en charbon pur (schistes charbonneux déduits) des couches qui affleurent dans le ravin Maurice.

De tous ces affleurements, un seul, celui du fond du ravin, paraît avoir donné lieu à un travail de reconnaissance d'une certaine importance ; on y voit encore l'entrée, aujourd'hui éboulée, d'une galerie en direction G qui avait suivi la couche sur une longueur qui paraît avoir été de 12^{m},50, et qui avait ensuite rencontré une faille. La couche offre à l'affleurement une puissance de 60 à 70 centimètres, barrée de quelques lits schisteux ; elle repose sur un mur de grès et présente au toit des schistes charbonneux tendant à se débiter en boules ; son inclinaison est de 30 à 35° vers le Sud-Ouest.

Au mur de cette couche paraissent en exister au moins deux autres, représentées vers l'Est par les deux groupes d'affleurements A et B, et vers l'Ouest par les affleurements qui, situés à différentes hauteurs sur la colline, ne pourraient être mis en correspondance entre eux et avec ceux de l'Est que grâce à un relèvement soigneux de leur altitude, de leur pendage et de leur direction ; cette dernière devrait d'ailleurs être suivie sur une certaine longueur pour pouvoir être exactement repérée.

Quoi qu'il en soit, le groupe des affleurements A paraît de peu d'importance industrielle : la formation charbonneuse qu'ils montrent présente un pendage, semblant assez raide, vers le Sud-Ouest ; elle a environ 2 mètres de puissance, mais on n'y relève guère qu'une alternance de passées de schiste et de charbon, ne pouvant fournir dans l'ensemble qu'un combustible très sale, dont

Digitized by Google

le triage ou le lavage serait sans doute difficile, et en tous cas d'un rendement peu avantageux.

L'affleurement B se présente dans de meilleures conditions : nous y avons relevé la présence d'un banc de charbon de 90 centimètres de puissance assez pur ; sa direction et son pendage concordent avec celui de la première couche mentionnée en G.

Les affleurements α et β, situés à peu près en face des affleurements A et B et qui leur correspondent plus ou moins exactement comme pendage et direction, montrent d'assez jolis morceaux de charbon ; ils ne sont pas suffisamment découverts pour que l'on puisse caractériser l'allure et la composition des couches qu'ils représentent. A une vingtaine de mètres plus haut, une tranchée plus importante γ a mis à jour la succession de trois couches assez voisines, l'une, au toit, de 60 centimètres de puissance, et les deux autres, plus au mur, voisines de 30 centimètres, le tout reposant sur un banc de grès dur ; la première de ces couches correspond peut-être à celle qui a été suivie par la galerie de niveau G.

Enfin, lorsqu'on explore, à mi-hauteur, le fond même du cirque, on retrouve deux ou trois affleurements charbonneux δ, appartenant à des formations paraissant peu importantes qui sont situées au toit des précédentes.

Toutes ces couches semblent, comme nous l'avons dit, avoir plus de régularité comme allure et comme pendage qu'on n'en constate aux points que nous avons précédemment décrits, et elles plongent dans la direction où le terrain houiller se développe sur une certaine largeur ; mais leur pendage est inverse du pendage général Nord-Est des terrains de la région ; il est donc probable que ces couches vont former un synclinal ou, plus vraisemblablement, buter à plus ou moins grande profondeur contre quelque accident important, mais

Digitized by Google

nous n'avons pas pu relever sur le terrain la trace soit d'un semblable accident, soit d'un synclinal, et aucun travail n'a été fait qui puisse permettre d'émettre une opinion quelconque sur leur position et par suite sur le développement, considérable ou restreint, que peuvent présenter les couches à l'aval-pendage des affleurements constatés.

Vers le Nord on relève, avant d'atteindre le débouché du ravin Maurice dans la vallée principale, l'existence d'une faille *f.f.* produisant sur quelques dizaines de mètres de largeur un brouillage complet des terrains et des traces charbonneuses qu'il contient; mais plus loin les bancs montrent à nouveau un pendage régulier vers le Sud-Ouest ; c'est le pendage d'un dernier affleurement voisin du débouché du ravin, c'est aussi celui que paraissent présenter à peu près les couches mises à jour autrefois dans le ravin *des Cerisiers* et dans celui *des Fougères*.

Dans le premier d'entre eux nous n'avons pu que constater la présence de traces charbonneuses au milieu de schistes argileux délités; on y a néanmoins compté deux affleurements, que nous figurons en I et J, et qui présenteraient respectivement des puissances de $1^m,80$ et $0^m,80$ avec direction S.E.-N.O et pendage assez raide vers le Sud-Ouest.

Dans le deuxième les affleurements sont plus visibles ; l'un d'eux L, qui paraît présenter une puissance utile de 1 mètre, a été fouillé sur une certaine profondeur, on en aurait, à ce qui nous a été affirmé, tiré une dizaine de tonnes de charbon parfaitement utilisable pour la forge en particulier. De l'autre côté du ruisseau, un autre affleurement λ montre près de 2 mètres de charbon plus ou moins pur; on a donné à ces deux affleurements les noms de Claire n° 1 et n° 2, ce ne sont peut-être bien que les affleurements d'une seule et même couche.

Digitized by Google

On peut également noter dans ce même ravin deux autres affleurements, assez puissants, mais où le charbon pur est peu abondant, et qui sont loin d'être certainement utilisables, du moins d'après ce que nous avons pu constater. C'est encore dans ce ravin (ravin des Fougères) qu'a été poursuivi le travail le plus important qui ait été exécuté jusqu'ici dans toute la région; c'est le fonçage d'un puits de recherches P. Exécuté par les soins de l'Administration de la colonie à l'aide de la main-d'œuvre pénale, ce puits avait été commencé en 1893; abandonné une première fois, il fut repris en 1895, puis de nouveau abandonné brusquement, sur un ordre venu de Paris dans les premiers jours de 1896; il n'a pas tardé à se remplir d'eau, puis à s'effondrer, aussi ne nous a-t-il été possible d'y faire aucune espèce de constatations personnelles; nous n'avons non plus retrouvé aucun document officiel à son sujet, sinon la mention dela visite qui en fut faite par M. le Général Doods au cours de son inspection de 1895-1896.

A en croire les renseignements verbaux qui nous ont été fournis, ce puits, foncé à quelques mètres à l'Est de l'affleurement dit couche Laffon figuré en K (lequel offre une plongée raide vers le Sud-Ouest et comprendrait deux veines de charbon de $1^m,20$ et $0^m,70$ dans une formation schisto-charbonneuse de 7 mètres de puissance), aurait d'abord été poussé jusqu'à 23 mètres de profondeur, moitié dans des terrains superficiels et moitié dans des roches consistantes, grès et schistes. Un travers-bancs attaqué vers le Sud à 23 mètres de profondeur a successivement recoupé trois couches : la couche Laffon avec 2 mètres de puissance, une autre couche à 2 mètres vers le mur présentant une puissance de $1^m,20$ et, enfin, à quelques mètres au toit, une couche de bon charbon de $1^m,10$ de puissance, presque verticale, entre grès et schistes, dont le charbon était particulièrement massif, solide, et pur;

Digitized by Google

les deux premières couches n'ont été que reconnues, leur rencontre a d'ailleurs donné lieu à une venue d'eau assez importante ayant exigé l'emploi d'une petite pompe à vapeur placée au fond; mais la dernière couche aurait été suivie sur 80 mètres de longueur, présentant comme puissance et comme allure une régularité satisfaisante; ce dernier traçage aurait donné lieu à l'extraction de près de 150 tonnes de bon charbon. En présence de ces indications satisfaisantes (toujours d'après ce qui nous a été rapporté), on avait foncé le puits jusqu'à 35 mètres de profondeur afin de tracer, puis de dépiler, un panneau de couche de 12 mètres de hauteur; au moment où ce fonçage s'achevait, les condamnés employés à ce travail ont été brusquement retirés. C'est là ce qui a amené l'abandon de travaux en somme un peu développés et dont les résultats passent pour avoir été encourageants.

Nous n'avons pu retrouver qu'une analyse des charbons extraits de ce puits. Le charbon produit par ce travail a, paraît-il, été en partie consommé sur place à la forge et pour la cuisson des aliments, et en partie expédié à Nouméa, où il aurait été employé pour les chaudières des chaloupes de l'Administration pénitentiaire. Des renseignements, peu précis d'ailleurs, que nous avons recueillis auprès de celui qui en a fait usage, il semble résulter que ce charbon a pu être employé avec succès pour la production de la vapeur.

Des échantillons provenant des couches du ravin des Fougères (échantillons tout-venants, affirme-t-on) ont été adressés par le gouverneur de la colonie à l'Ecole des Mines de Paris, où ils ont été analysés; ils ont donné les résultats suivants :

Eau	1
Matières volatiles	15
Carbone fixe	66,40
Cendres	17,60

Digitized by Google

C'est donc du charbon demi-gras, et plutôt impur. Il donnait du coke bien aggloméré, très dur, non boursouflé. Nous ajouterons que ce ravin se trouve à proximité immédiate du massif serpentineux du mont Erembéré, et que le pendage si accentué des couches est de nature à faire craindre que les terrains ne soient plus ou moins bouleversés en ces points.

On rencontre encore un affleurement assez important M, en descendant la Nondoué, après le confluent des ruisseaux des Fougères et des Cerisiers, mais il ne présente, paraît-il, aucune continuité en direction.

La deuxième branche de la Nondoué, descendant du flanc Est du mont Erembéré, traverse également des affleurements houillers nombreux, mais les serpentines, dont la proximité est au moins aussi grande qu'au dernier point que nous venons de signaler, et qui, entourant le vallon de trois côtés, doivent limiter très promptement les couches en direction, empêchent que leur allure puisse être régulière sur une étendue suffisante pour qu'elles soient utilisables ; c'est d'ailleurs ce que paraissent avoir confirmé les travaux de recherches auxquels il a été procédé, également par les soins de l'Administration et grâce à la main-d'œuvre pénale, en 1891 et 1892, sous la direction de la commission des recherches houillères.

Les documents présentés à cette commission, soit par le contrôleur des mines chargé spécialement de suivre ces travaux, soit par son président, mentionnent l'existence des différents affleurements portés sur la *fig.* 3 de la Pl. VI, et relatent l'exécution des travaux suivants, dans l'ordre où on les rencontre en descendant le cours de la rivière :

A partir de l'affleurement de la couche Amiral, une galerie à travers bancs de 34 mètres de longueur, n'ayant rencontré que des filets de charbon et ayant buté contre un soulèvement disloquant les terrains ; les bancs y pré-

Digitized by Google

sentaient une direction Nord-Sud et un pendage de 40° vers l'Est.

Sur l'affleurement de la couche Salouet, une galerie qui suivait la couche en direction et dont le tracé était remarquable par ses sinuosités; sa direction générale s'infléchissait dès l'entrée de l'Est vers le Nord-Est; cette galerie fut arrêtée à 100 mètres dans un brouillage des couches.

Enfin une série de tranchées sur différents affleurements se montrant soit dans le lit de la Nondoué, soit sur les Mamelons-Rouges, soit dans le lit de la rivière de la Forêt-Noire ; toutes ces attaques furent abandonnées après quelques mètres en raison de l'irrégularité des couches; « la veine Georgette elle-même, de 6 mètres de puissance à l'affleurement, et dont on avait extrait au début du charbon utilisable, tombait également dans un brouillage (*) ».

Ces travaux, actuellement en fort mauvais état et peu accessibles comme les précédents, ont également été visités par nous : ils sont ouverts au milieu de gros bancs de grès présentant un pendage assez régulièrement dirigé vers le Nord-Est, c'est-à-dire un pendage voisin du pendage général de la formation houillère (exception faite du panneau que nous venons de mentionner); ces grès, qui paraissent particulièrement chargés en éléments ferrugineux, les uns verts, les autres d'un rouge de rouille, nous avaient d'abord amené à nous demander s'ils ne contenaient pas de débris de roches serpentineuses, et s'il ne fallait pas dès lors considérer les serpentines comme antérieures aux formations de houille du crétacé (comme l'avait admis M. Heurteau); l'ensemble de nos autres observations a, depuis, contredit cette idée, et l'examen

(*) Rapport du contrôleur des mines chargé des recherches houillères en date du 1er août 1892.

Digitized by Google

détaillé de ces grès ne nous y a fait reconnaître aucun débris des minéraux caractéristiques de la formation serpentineuse.

Au milieu de ces grès nous avons noté la présence d'un assez grand nombre de bancs schisteux et charbonneux; nous avons en particulier retrouvé l'affleurement de la couche Amiral, avec plus de 1 mètre de charbon sur un mur de schistes gris partiellement charbonneux et sous un toit de grès; nous avons pu y ramasser quelques morceaux de charbon assez joli, bien qu'altéré par les actions atmosphériques. Nous avons également retrouvé l'orifice de la galerie Salouet, mais il avait donné lieu à un éboulement qui rendait impossible l'examen des caractères de l'affleurement, et qui permettait de constater seulement un pendage assez raide dirigé sensiblement vers le Nord: sur les affleurements représentés par la *fig.* 3 de la Pl. VI, vers l'aval de la rivière, nous n'avons relevé que l'existence de schistes charbonneux avec filets de charbon sans doute inutilisables.

Nous ne connaissons pas d'analyse des combustibles de ce groupe, qui paraissent assez maigres, et qui le sont peut-être bien en raison de leur situation; nous n'avons d'ailleurs pas pu y prélever nous-même des échantillons assez peu altérés pour qu'il pût y avoir intérêt à les analyser.

En résumé, il n'est pas douteux que la vallée de la Nondoué est occupée par une formation houillère, sinon très étendue, du moins d'une certaine extension, et riche dans l'ensemble en veines charbonneuses. Combien, parmi ces veines, auraient une puissance et une pureté suffisantes pour qu'on puisse tenter leur exploitation, c'est ce qu'il nous est impossible de fixer avec l'exiguïté des observations personnelles que nous avons pu faire, et l'incertitude des renseignements fournis par des travaux de recherches,

Digitized by Google

d'une certaine importance il est vrai, mais qui ont été conduits avec peu de méthode, et dont il n'a été gardé trace que d'une façon tout à fait insuffisante. Il semble cependant qu'il ne serait pas impossible d'envisager l'exploitabilité, au seul point de vue de la pureté et de la puissance, d'une ou deux des couches du ravin Maurice et de l'une au moins de celles rencontrées par le puits du ravin des Bruyères, ainsi que de la couche Amiral, et peut-être même de la couche Salouet ; mais il reste ensuite la question tout aussi capitale de la régularité de ces couches, question sur laquelle nous sommes moins éclairé encore ; les couches du groupe Amiral sont dans une situation bien peu favorable et les recherches effectuées ont confirmé ce que cette situation fait présager ; celles du groupe Maurice sont mieux situées, bien qu'il paraisse difficile d'espérer les rencontrer avec une régularité et une continuité parfaites. L'exécution de recherches vraiment sérieuses pourrait seule préciser ces points, comme aussi ce qui est relatif aux difficultés de soutènement, à l'importance des épuisements, qui seraient vraisemblablement sérieux, aux sujétions qui pourraient résulter de la présence du grisou (dont on déclare n'avoir pas vu trace au puits du ravin des Bruyères), toutes choses qui peuvent influer d'une façon capitale sur les frais d'extraction du charbon.

4° *Gisements de la région de Païta et Saint-Vincent.* — Le bassin crétacé de Nouméa, qui présente un épanouissement au voisinage de la Dumbéa, conserve une largeur presque aussi considérable entre Païta et Saint-Vincent, comme le fait voir un coup d'œil jeté sur la carte géologique de la colonie ou sur la *fig.* 2 de notre Pl. I. Les formations de grès houiller y existent également avec une certaine extension, se manifestant comme toujours de loin par des collines à relief assez accentué couvertes d'une végétation plutôt rare, et donnant lieu à des pentes

Digitized by Google

ravinées aux colorations claires. Ces formations se prolongent, comme à la Nondoué, dans le fond de vallées plus ou moins resserrées entre les massifs serpentineux du mont Mou et de ses voisins ; elles sont parfois recouvertes par des alluvions récentes. Tel est le cas de la Plaine des Cailloux ou vallée de la rivière Caricouié et de la vallée de son affluent la rivière Carignan, entre le mont Erembéré et le mont Mou ; on y a reconnu, suivant un rapport à la commission des recherches houillères (*), au milieu d'une formation particulièrement riche en schistes et pauvre en grès, trois couches charbonneuses présentant un pendage Nord-Est, mais constituées par « du charbon tellement impur qu'il a été impossible d'y recueillir un seul échantillon de charbon net et non mélangé de schistes ». On a également rencontré au Nord-Ouest de ces couches des affleurements charbonneux dans le grès, mais ils ne paraissent non plus avoir aucune importance. Nous n'avons pas connaissance qu'aucun travail soit, dans ces dernières années, venu donner sur ces gisements des indications plus favorables.

Enfin, M. Porte a signalé (**) des affleurements de charbon très nets situés sur la rive droite de la Tamoa, au pied du mont Koungouauri.

On peut donc simplement dire que l'on a constaté non seulement le prolongement du bassin crétacé jusqu'à Saint-Vincent, mais encore l'existence du charbon dans ses assises. Sans qu'on paraisse avoir exploré sérieusement les étendues encore importantes sur lesquelles s'étendent ces formations, les quelques indications que l'on a recueillies à ce sujet sont en somme peu favorables.

On voit donc que, de l'ensemble du bassin de Nouméa,

(*) *Recueil des travaux de la Commission* ci-dessus cité, p. 26.
(**) *Loc. cit.*, p. 25.

Digitized by Google

la région de la Nondoué peut seule être considérée comme ayant déjà donné des indications de nature à encourager l'exécution de travaux de recherches réellement sérieux, travaux qui se justifieraient d'autant plus aujourd'hui que le chemin de fer, que l'on doit mettre en exploitation jusque-là à plus ou moins bref délai, doit passer à proximité immédiate des gisements en question.

B. — Bassin de Moindou.

Interrompue entre Saint-Vincent et Tomo, par le contact direct des serpentines avec les assises du trias que l'on voit se développer assez loin en remontant la vallée de la Tontouta, la formation houillère reparaît à Tomo pour se prolonger vers le Nord-Ouest, non sans quelques interruptions, jusqu'au delà de Moindou, soit sur 75 kilomètres de longueur, formant une série de bassins très voisins que nous grouperons, comme on l'a fait jusqu'ici, sous le nom unique de bassin de Moindou.

D'abord étranglées entre les terrains triasiques et le massif serpentineux tout comme dans la partie orientale du bassin de Nouméa, les assises crétacées se développent ensuite plus largement en une sorte de synclinal encaissé de part et d'autre dans le trias qui, suivant la ligne Nakety-La Foa, prend un développement tel que les terrains sédimentaires occupent toute la largeur de l'île ; le bassin crétacé arrive ainsi à présenter une largeur atteignant jusqu'à 15 kilomètres ; mais il ne semble pas, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, que ce bassin crétacé soit partout riche en formations houillères ; ce n'est guère que son extrémité Nord-Ouest qui a été jusqu'ici reconnue comme telle.

Sa constitution géologique diffère peu de celle du bassin houiller de Nouméa ; les grès arénacés aux couleurs claires, mais surtout jaunâtres, y sont toujours dominants

Digitized by Google

et jalonnent, tout comme entre Nouméa et Saint-Vincent, les assises houillères depuis Tomo jusqu'à la vallée de la Boguen ; ils paraissent néanmoins laisser plus de place, entre eux et les schistes triasiques, tant à des formations plus grossières se rapprochant des conglomérats qu'à une importante assise des schistes gris ferrugineux qu'il faut sans doute rapporter au lias et qui est tout particulièrement développée sur les hauteurs qui séparent les vallées de la Boguen et de la Nessadiou (col de Boguen), ainsi qu'à Moindou. Les roches éruptives ne sont pas moins fréquentes dans ce deuxième bassin que dans le premier, et d'importants massifs de ces roches viennent augmenter l'étendue des terrains nécessairement stériles.

Quant à l'allure générale des couches, elle est, là comme ailleurs, et l'on peut même dire comme dans toute la Nouvelle-Calédonie, malaisée à préciser, au milieu d'un grand nombre d'accidents donnant lieu à des pendages très variés ; il semble néanmoins que l'on soit dans l'ensemble en présence d'un synclinal crétacé dont le fond a été conservé entre deux bordures de terrains plus anciens ; on doit donc voir dominer au voisinage de la mer le pendage Nord-Est, tandis qu'au pied de la chaîne centrale c'est le pendage Sud-Ouest qui devrait être le plus fréquent.

L'importance de ce bassin a été plus longtemps méconnue que celle du bassin de Nouméa, tant en raison de son éloignement du chef-lieu que de son écartement plus grand de la côte, et que de sa situation dans des régions longtemps occupées par des tribus canaques peu accueillantes aux Européens. L'extrémité Sud-Est en a été aperçue par M. Garnier dans la vallée de la Ouenghi, tandis qu'il ne fait qu'en mentionner l'épanouissement Nord-Ouest à Ouaraï (Teremba-Moindou), sans même indiquer que le charbon y ait été signalé. Ce n'est, semble-t-il, qu'en 1870 que les travaux de construction de la route de

Digitized by Google

Teremba à Canala mirent en évidence des affleurements de charbon non loin de la vallée de la rivière de Moindou et que de premières recherches furent faites ; elles furent reprises en 1874, à l'époque du séjour de M. Heurteau en Nouvelle-Calédonie : c'est également à cette époque que furent découverts les affleurements du groupe de Moméa. Explorés alors avec quelque détail, et ayant paru à cet ingénieur être les gisements de la colonie qui se présentaient sous l'asepct le plus favorable, ils semblent avoir été oubliés à la suite de l'insurrection de 1878, jusqu'au jour (1886-87) où la commission des recherches houillères fit exécuter de nouvelles recherches dans la vallée de la rivière de Moindou. Enfin, récemment (1899), quelques travaux ont été repris dans le groupe de Moméa, d'abord sur le versant des collines qui descend vers la mer, et ensuite dans le fond de la vallée de la Nessadiou ; ces recherches ont été promptement abandonnées.

Nous indiquerons successivement ci-dessous quelles sont les régions où l'existence du charbon a été signalée et quelles sont les indications que nous avons pu recueillir à leur sujet.

1° *Vallée de la Ouenghi.* — Cette partie du bassin forme, comme nous l'avons dit, un étroit bourrelet entre les assises triasiques qui occupent la plaine de Bouloupari et les serpentines de la dent de Saint-Vincent et du Koungouhaou ; ce bourrelet paraît s'effiler le long du massif serpentineux et disparaître avant le col de Kuenthio où les terrains secondaires ne forment plus qu'une bande resserrée entre les serpentines du mont Dô et les schistes anciens du Centre de l'île.

Ce premier lambeau du bassin, ou plutôt ce premier bassin isolé, est donc très restreint (*), et M. Garnier

(*) Voir l'esquisse géologique d'une partie de la Nouvelle-Calédonie jointe à la note de M. Piroutet, p. 150, dans laquelle l'auteur, con-

Digitized by Google

paraît s'être trompé en pensant que là, « grâce à l'éloignement des éruptions magnésiennes et à la moins grande abondance des porphyres, on aurait des chances pour trouver la houille non transformée et des couches régulières (*) ».

Le charbon n'y a été signalé que par M. Garnier en un point qu'il ne précise pas suffisamment et que nous n'avons pu figurer que très approximativement sur la carte; nous ne croyons pas qu'il ait été signalé par d'autres explorateurs. Ayant remonté nous-même la vallée de la Ouenghi jusqu'aux massifs serpentineux, nous n'avons, depuis les environs immédiats de Tomo (Ouinané) où se trouvent des collines de grès houiller avec leurs formes caractéristiques, rencontré que de gros bancs de schistes métamorphiques durs, donnant lieu à des escarpements abrupts entre lesquels la rivière est souvent profondément encaissée, et que nous croyons plutôt devoir rapporter au trias qu'au crétacé, comme le fait d'ailleurs M. Piroutet, bien que nous n'y ayons pas recueilli de fossiles; nous n'avons nulle part relevé aucune trace de charbon. Un peu plus à l'Ouest, nous avons parcouru la route de Bouloupari à Thio par Kuenthio, et nous avons constaté la présence, de part et d'autre de Kuenthio entre les cotes 250 et 350, de grès et de schistes souvent noirâtres, mais sans observer nulle part de charbon; nous avons répété les mêmes observations sur la rive gauche de la rivière Koua jusqu'à quelque 3 kilomètres au-dessus du point où elle se jette dans la Thio, région où l'étendue des terrains sédimentaires est très faible, puisqu'ils n'occupent que le

---

trairement à ce que nous avons fait d'après M. Pelatan dans la *fig.* 2 de la Pl. I, a réuni le trias et le jurassique, séparant le jurassique du crétacé, et a ainsi considérablement réduit, peut-être même au-dessous de la réalité, l'étendue des terrains dits houillers.

(*) Garnier, *loc. cit.*, p. 54.

Digitized by Google

fond d'une vallée étroitement encaissée entre les deux puissants massifs serpentineux du Koungouhaou et du Ningua; les formations sédimentaires de cette étroite cuvette comprennent d'ailleurs ici, comme nous l'avons observé, des terrains plus anciens marqués en particulier par plusieurs têtes calcaires telles que celle du petit pic Koufala. Les terrains crétacés, s'ils existaient là, ne seraient donc certainement que très peu développés et sans doute stériles. Nous n'avons d'ailleurs pas de raison de mettre en doute l'exactitude des observations de M. Piroutet, d'après lequel les terrains crétacés feraient complètement défaut depuis la Ouenghi jusqu'à la vallée de la Poquereux.

2° *Groupe de La Foa.* — Les vallées des différentes rivières Fonimoulou, Poquereux. La Foa et Fonwhary, qui, venant se réunir aux environs de la localité de La Foa, traversent toutes sur une certaine étendue la formation houillère, mettent nettement en évidence, du moins au voisinage de leur confluent, les affleurements des différentes roches qui la constituent. Ce sont surtout des grès, quelque peu grossiers comme éléments, colorés en jaune souvent assez foncé, et coupés par d'assez nombreux massifs de roches éruptives.

Bien qu'ayant remonté les vallées de la rivière de La Foa et de la Poquereux, et qu'ayant observé avec soin les affleurements discernables, nous n'avons noté dans les bancs de grès que la présence de parties schisteuses plus ou moins noirâtres, donnant lieu à une boue grasse, mais point de couches de charbon. Ce n'est que dans la partie inférieure du cours de la Fonwhary que nous avons vu des affleurements houillers nets au milieu de bancs de grès brunis par l'oxyde de fer et associés à des formations schisteuses d'une certaine importance : l'inclinaison générale des bancs est dirigée vers l'Est, mais le

Digitized by Google

pendage s'y montre peu régulier dans le détail. Un affleurement de charbon assez important, qui est visible sur la route de La Foa à Bourail, immédiatement à l'Ouest des établissements de l'administration pénitentiaire de Fonwhary, a, paraît-il, donné lieu au fonçage d'un petit puits qui n'y aurait rien trouvé en fait de charbon de bonne qualité.

3° *Bassin de la rivière de Moindou.* — Comme nous l'avons dit, les premiers affleurements de charbon découverts dans ce bassin sont ceux mis à jour en 1870 par les travaux de construction de la route d'Ourail à Canala, au point désigné par la lettre M sur la *fig.* 4 de la Pl. VI (d'après les indications du croquis annexé au rapport de M. Heurteau); puis les travaux entrepris à l'époque de la mission de M. Heurteau, soit par des chercheurs particuliers, soit par l'Administration locale, mirent en évidence de nombreux affleurements tant sur le massif de grès et schistes qui sépare la route de Moindou à La Foa de la rivière de Moindou, que sur la rive gauche de cette rivière. M. Heurteau releva d'autre part plusieurs affleurements sur la rive droite de cette même rivière; une tranchée fut ultérieurement ouverte sur ces derniers affleurements. Dans le courant des années 1886 et 1887, la commission des recherches houillères fit faire quelques travaux sur la principale des couches de la rive gauche de la Moindou, dite couche Loyalty, et sur les quelques couches voisines; la rive droite de la rivière fut également explorée. Ces travaux paraissent avoir été définitivement abandonnés au début de 1888.

Nous n'en avons retrouvé que des vestiges qui ne nous ont permis de faire qu'un petit nombre d'observations personnelles.

Quoi qu'il en soit, voici ce qui résulte tant de ces observations que des données fournies par les études

Digitized by Google

précédemment faites sur ce groupe de couches. Les formations en question appartiennent, comme d'ailleurs celle de Moméa et de la Nessadiou qu'il nous reste à décrire, au bord Sud-Ouest de l'anticlinal crétacé que nous avons défini; elles reposent vers le Sud-Ouest sur des couches triasiques qui se développent tout le long du littoral, apparaissant d'abord dans la presqu'île de Teremba où les couches à *Monotis Richmondiana* reposent sur des assises métamorphiques renfermant *Spirigera Wreyi* et *Mytilus Problematicus*, puis se prolongeant le long de la baie Mara et au delà par des mamelons formés de couches à *Monotis*, non sans laisser d'ailleurs apparaître des pointements de calcaire cristallin, sans doute plus ancien, à une vingtaine de kilomètres de Moindou. Lorsque l'on cherche à traverser le bassin suivant sa largeur, on est arrêté vers le Nord-Est, à 5 kilomètres de Moindou, par la rencontre d'un massif éruptif de roches vertes, qui ont été décrites jusqu'ici, tant par M. Heurteau que par la commission des recherches houillères, comme des serpentines, c'est-à-dire comme appartenant à la dernière et à la plus importante des formations éruptives calédoniennes, celle à laquelle sont constamment associés les minerais de nickel, de cobalt et de chrome. Il n'en est rien, comme le révèlent de loin l'aspect arrondi des montagnes et la nature de la végétation qui les recouvre, lesquels n'ont rien de commun avec les caractères si nets et si constants que présente à ce point de vue la grande formation serpentineuse ; c'est ce que confirme d'ailleurs l'examen des roches, beaucoup plus finement grenues et plus foncées que des péridodites plus ou moins altérées, et c'est également ce qu'indique l'étude microscopique, qui les fait reconnaître comme essentiellement constituées d'éléments chloriteux très menus englobés dans des réseaux de quartz, et comme traversées en outre dans leur masse par des filonnets de quartz de formation postérieure.

Digitized by Google

Ce sont d'ailleurs des roches de même caractère que celles qui se retrouvent en masses importantes dans cette région de la colonie, tant dans les couches triasiques de la vallée de la Négropo, où elles sont associées au cuivre, que dans les couches crétacées de la vallée de la Poquereux, où elles contiennent un gisement d'or; elles ne renferment nulle part, à notre connaissance, ni nickel, ni cobalt, ni fer chromé, les compagnons habituels de péridotites. Le contact de ces roches, peut-être post-crétacées, avec les formations crétacées est marqué par la présence de matières altérées constituées principalement par de la serpentine au sens minéralogique du mot.

Derrière ces massifs éruptifs qui sont restreints comme étendue, il est possible que l'on puisse retrouver avec plus ou moins d'extension les assises crétacées formant l'autre bord du synclinal, comme semble l'indiquer la carte géologique de M. Pelatan. Le fait n'a cependant pas été vérifié en détail et l'esquisse géologique de M. Piroutet ne le confirme pas; nous ne croyons pas d'ailleurs que la présence de couches de charbon ait été relevée d'une façon nette dans cette région, bien que l'on y ait tracé au moins deux routes, celle de La Foa à Canala par le col de Coindé, et celle de Moindou à Canala par le col d'Amieu. M. Porte signale cependant des grès houillers et des schistes charbonneux assez haut dans la vallée de la rivière de La Foa au pied de Mé-Amèle et jusqu'au voisinage du plateau de Dogny.

Les assises crétacées elles-mêmes sont constituées, comme toujours, par des alternances de grès arénacés particulièrement riches en éléments ferrugineux et de schistes gris riches, eux aussi, en enduits ferrugineux rougeâtres : ces derniers sont tout particulièrement développés, avec pendage Nord-Est, dans le village de Moindou (où ils appartiennent peut-être bien en partie au lias), on les retrouve en lits fréquents, quoique moins puissants, dans la montagne

Digitized by Google

de Moméa, on en constate également la présence dans les travaux de la nouvelle route de Moindou à Bourail par la vallée de la Boguen, d'une part au point où cette route coupe la ligne de collines qui sépare la vallée de la Moindou de celle de la Nessadiou, et d'autre part sur les hauteurs qui s'élèvent entre la vallée de la Nessadiou et celle de la Boguen (col de Boguen). Enfin des roches éruptives se rencontrent fréquemment en dykes traversant ces formations (dykes d'orthophyre puissants à quelques kilomètres à l'Ouest de Moindou sur la route de Bourail), tandis que l'on trouve, tant sur la rive gauche que sur la rive droite de la Moindou, des tufs mélaphyriques coquilliers intercalés dans les grès arénacés ; M. Heurteau les signale aux sommets Mé-Oualib et Mé-Oayoli et sur la ligne de crêtes qui s'étend de Moindou à la tribu de Moméa (*); nous les avons encore suivis au Sud de ce village, ce qui montre qu'il y a là une formation importante et continue, qui paraît être à peu près immédiatement subordonnée aux couches de houille.

Quant aux couches de houille qui sont intercalées dans ces formations, il nous est impossible d'essayer d'en définir le nombre et la succession : les travaux épars qui ont été faits sur les unes et sur les autres ne permettent pas d'établir une coordination entre les différents affleurements, coordination d'autant plus difficile à fixer que les accidents secondaires sont nombreux, ainsi que l'attestent non seulement les brouillages reconnus en de nombreux points par les tranchées pratiquées pour l'ouverture des routes, mais encore les variations de pendage souvent très brusques d'un point à un autre très voisin. Quoi qu'il en soit, les affleurements connus sont nombreux; ils paraissent indiquer l'existence de plusieurs couches se rangeant dans la catégorie des couches moyennes et même

(*) *Loc. cit.*, p. 423.

Digitized by Google

puissantes; certaines d'entre elles donneraient des charbons assez purs et d'une bonne qualité.

Ces affleurements, que nous avons représentés sur la *fig.* 4 de la Pl. VI d'après les indications de M. Heurteau et de la commission des recherches houillères et d'après nos propres observations, paraissent former deux groupes bien distincts s'alignant grossièrement Sud-Est, Nord-Ouest parallèlement à la direction générale des bancs; nous ne saurions dire, faute d'observations stratigraphiques détaillées, s'il faut les considérer comme signalant deux séries de couches superposées les unes aux autres, ou au contraire comme présentant deux fois la même succession de couches en raison de l'existence, entre Moméa et Moindou, d'un anticlinal; nous serions plutôt porté à admettre la deuxième hypothèse, tant en raison de l'allure des couches à Moméa, où on rencontre à faible distance les uns des autres des pendages exactement inversés, qu'en raison de l'existence, aussi bien au mur des couches de Moméa qu'au mur de celles de la rivière de Moindou, des mêmes tufs mélaphyriques.

Dans le premier groupe, où les affleurements se poursuivent sur près de 7 kilomètres de longueur, les couches ont toutes aux deux extrémités des directions sensiblement Sud-Est, Nord-Ouest, tandis qu'au centre, au passage de la vallée de la Moindou qui paraît correspondre à un accident géologique, faille ou plissement accusé des couches, leur direction s'infléchit sensiblement pour devenir à peu près Est-Ouest, en même temps que leur pendage, qui aux extrémités est voisin de 45° avec direction Nord-Est, devient à peu près vertical.

La principale d'entre les couches de ce groupe, tant comme puissance que comme qualité, est celle qui a été dénommée en 1886 couche Loyalty par la commission des recherches houillères; elle paraît être la couche la plus importante de la formation qui a été suivie avec beaucoup

Digitized by Google

de soin et étudiée avec détail par M. Heurteau (*) : cette formation contient une couche dont la puissance varie de 3 à 6 mètres, avec, au mur et au toit, des passées charbonneuses qui sont peu puissantes et peu régulières, et qui ne seraient vraisemblablement pas susceptibles d'utilisation pratique. M. Heurteau n'a reconnu la couche qu'à très faible distance du sol ; il l'a partout décrite comme constituée par du charbon friable, parfois terreux, et en outre maigre, brûlant difficilement sans flamme, et ne donnant pas de coke ; mais il ajoute que l'on peut attribuer ces mauvaises qualités au voisinage immédiat de la surface.

C'est l'affleurement de cette couche au voisinage de la rivière de Moindou et sur la rive gauche de celle-ci qui a fait l'objet principal des travaux de la commission des recherches houillères en 1886-1888 : la couche, dont la direction semblait être Nord-115°-Est et le pendage vertical, avait, au premier examen, paru pouvoir être aisément suivie aux affleurements sur 200 mètres de longueur, ce qui faisait présumer sa régularité sur cette longueur tout au moins ; mais, lorsqu'on a cherché à la tracer souterrainement par une galerie en direction vers l'Est, on a reconnu qu'elle ne tardait pas à s'infléchir vers le Sud et qu'elle se divisait en deux bancs dont la puissance tendait à diminuer au fur et à mesure de l'avancement de la galerie ; c'est ce que constate un rapport à la commission en date du 24 décembre 1886 (**), signalant un avancement de 53 mètres ; il ne semble pas que les travaux qui ont été poursuivis depuis, bien que prolongés, nous a-t-on dit, jusqu'à 70 mètres de l'orifice, aient eu plus de succès ; ils ont été assez promptement abandonnés ; l'entrée de la galerie est aujourd'hui obstruée par un éboulement, et

(*) *Loc. cit.*, p. 427 à 429, et Pl. X, *fig.* 1 à 6.
(**) *Recueil des travaux de la Commission* ci-dessus cité, p. 42 à 44.

Digitized by Google

celle-ci est remplie d'eau. Il est bon de faire observer que, la couche ayant été précisément explorée dans la région de l'infléchissement général des bancs, cette exploration ne peut pas être regardée comme ayant définitivement éclairci la question de savoir si l'irrégularité d'allure et la mauvaise qualité du charbon révélée par les travaux de M. Heurteau tiennent oui ou non au voisinage de la surface, comme il en indiquait lui-même la possibilité.

Cependant, cette couche affleure à moins de 1 kilomètre des roches éruptives vers lesquelles a lieu son pendage, il est donc douteux qu'elle puisse présenter un aval-pendage très étendu. Les affleurements paraissent se prolonger d'autre part, avec une certaine puissance, vers l'Ouest jusqu'au coude de la Moindou, c'est-à-dire sur près de 3 kilomètres, mais aucun travail n'a été fait de ce côté.

Cette couche se présentait, comme nous l'avons constaté nous-même, entre grès et schistes; elle était, paraît-il, constituée par du charbon friable, mais de bonne qualité. Si sa puissance se montrait régulière sur une étendue un peu notable, elle ne serait peut-être pas inexploitable le jour où les produits pourraient en être expédiés sans trop de frais aux points de consommation; mais cela ne serait guère le cas aujourd'hui, car il ne faut pas oublier que l'affleurement est à quelque 5 kilomètres du village de Moindou, auquel il n'est relié que par un mauvais chemin.

Au mur de la couche Loyalty en existent encore plusieurs autres, dont nous avons pu retrouver plus ou moins exactement les affleurements ; ce sont en particulier la couche Carret, de 1 mètre de puissance, la couche Levat, de puissance variable jusqu'à 2 mètres, et la couche Betchel; une galerie de 33 mètres de longueur, dont l'entrée se voit encore à une centaine de mètres au Sud-Ouest des autres travaux, et qui avait été ouverte pour

Digitized by Google

recouper ces couches, a donné des résultats dont nous n'avons pas retrouvé l'indication précise, mais qui ont sans doute été peu favorables.

Plus au Sud, sur le versant Sud de la chaîne de collines qui sépare la vallée de la Moindou de la route de La Foa, M. Heurteau avait relevé de nombreux affleurements indiquant une direction Sud-Est, Nord-Ouest et une plongée vers le Nord-Est, c'est-à-dire parallèles à la direction générale des bancs ; mais ils étaient partout de puissance restreinte et la qualité de leur charbon paraissait médiocre ; il ne semble pas que depuis lors personne y ait fait aucune recherche nouvelle.

Sur la rive droite de la rivière de Moindou, M. Heurteau avait également signalé plusieurs affleurements, toujours de même direction Nord-Ouest, Sud-Est, les uns seulement de schiste charbonneux, les autres de charbon ; ils se divisent en deux groupes : les premiers se montrent dans les vallées de la Foni-Roï et de la Foni-Toudé, à peu près dans le prolongement des derniers affleurements décrits sur la rive gauche, mais ils pourraient également correspondre à ceux du groupe Loyalty si on suppose une inflexion générale des couches vers l'Ouest ; les autres, qui avaient paru plus importants et plus riches en charbon (trois couches de $0^m,40$, 1 mètre et 1 mètre, sur une épaisseur totale de grès et de charbon de 5 mètres), sont notablement plus à l'Est, c'est-à-dire presque dans le prolongement des affleurements du groupe de la rive gauche, et sont encore plus voisins qu'eux du massif de roche éruptive.

Les affleurements de la Foni-Toudé ont seuls été, depuis le passage de M. Heurteau, l'objet d'un petit travail de reconnaissance ; suivant ce qu'a constaté la commission des recherches houillères en 1886, une tranchée d'une trentaine de mètres de longueur a recoupé trois couches, de direction Nord-115°-Est et de pendage 35° vers

Digitized by Google

le Nord, ayant respectivement des épaisseurs de 1m,50, 2 mètres et 2m,50, et présentant du charbon d'un bon aspect bien que friable aux affleurements ; mais il n'a rien été fait de plus depuis lors, et nous n'avons pu recueillir aucune indication à ajouter à la connaissance de cette partie du gisement qui pourrait présenter un certain intérêt, d'autant plus que les affleurements en question paraissent se prolonger dans la vallée de la Nessadiou.

4° *Groupe de la montagne de Moméa et de la vallée de la Nessadiou.* — Ce groupe, qui appartient peut-être bien exactement à la même formation que le groupe précédent, se trouve dans des conditions géologiques tout à fait analogues et nous n'avons rien à ajouter comme indications générales sur cette formation; nous n'avons qu'à donner ci-dessous quelques détails sur la façon dont se présentent les différents affleurements. Lorsqu'on cherche à les suivre dans la direction du Sud-Est au Nord-Ouest, qui est de nouveau celle suivant laquelle ils s'alignent à peu près, on les trouve d'abord au flanc des contreforts dépendant du sommet Mé-Aoui qui s'étalent vers la mer en séparant les vallons où coulent les différents tributaires de la rivière de Moméa; on les retrouve ensuite sur la crête de ces contreforts, sur leur versant Nord-Ouest, et enfin dans le fond assez encaissé de la vallée de la Nessadiou, où ils ont été mis en évidence par différentes recherches poursuivies au voisinage immédiat de la boucle très prononcée que le cours de la rivière fait en ce point autour d'un mamelon de grès et schistes houillers. Plus loin vers l'Ouest, on ne retrouve plus d'affleurements crétacés avec couches de charbon; sur la même ligne, on voit au contraire reparaître, comme l'avait déjà constaté M. Heurteau, les couches triasiques à *Monotis Richmondiana.*

Le premier de ces groupes d'affleurements, celui de la

Digitized by Google

montagne de Moméa, a été découvert peu de temps avant la visite de M. Heurteau, qui a décrit les travaux de reconnaissance, très restreints d'ailleurs, qui y avaient été poursuivis il y a une trentaine d'années. Laissés de côté depuis, en particulier par la commission des recherches houillères, ces affleurements ont de nouveau été l'objet de quelques fouilles en 1894 ; puis, en 1900, ils ont été rafraîchis, et quelques blocs de charbon en ont été extraits, c'est ce qui nous a permis d'y faire quelques observations.

Le second groupe d'affleurements n'a, à notre connaissance, pas encore été décrit ; nous ignorons à quelle époque il a été signalé pour la première fois ; mais, d'après les renseignements que nous avons pu recueillir, c'est également en 1900 que l'on y a fait les quelques travaux de recherches dont nous avons retrouvé les traces.

La *fig.* 5 de la Pl. VI indique en détail la position des affleurements que nous avons pu examiner sur les deux versants de la montagne de Moméa ; ils se rapprochent assez nettement de ceux que M. Heurteau avait figurés sur son croquis (*).

Les fouilles *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, situées sur le flanc Sud-Est de la montagne, montrent les unes (*a*, *b*, *e*) des affleurements puissants (aux environs de 3 mètres) appartenant peut-être à une couche unique, peut-être aussi à plusieurs couches différentes, et les autres des affleurements plus minces ; ils sont à peu près concordants comme allure, avec un pendage Nord ou Nord-Est et une inclinaison de 30 à 40° ; les deux affleurements *b* et *c* en particulier, exactement parallèles, appartiennent manifestement à deux couches successives d'une même formation. En *b* une fouille encore fraîche nous a montré une couche de 3 mètres de puissance, de belle apparence, présentant du charbon brillant et léger d'une dureté suffisante ; la couche est

(*) *Loc. cit.*, p. 434 à 437, et Pl. IX.

Digitized by Google

interstratifiée entre toit et mur de schistes friables, aux affleurements tout au moins ; le charbon n'en paraît d'ailleurs pas très bien lité. Quelques tonnes en avaient été extraites et entassées sur le sol en beaux blocs qui, malgré une exposition assez prolongée à l'air, ne s'étaient ni délités ni altérés, mais avaient pu prendre plus ou moins d'humidité ; deux échantillons prélevés au hasard parmi ces blocs et analysés à l'Ecole des Mines de Saint-Etienne ont donné le résultat suivant :

Humidité		7,08
Matières volatiles		38,83
Carbone fixe		42,25
Cendres		11,84
Proportion de matières volatiles p. 100 de charbon pur	humidité comprise	52
	humidité déduite	47,9

Les produits de la distillation sont légèrement acides, ce charbon se classe donc plutôt dans la catégorie des lignites que dans celle des houilles sèches, où les analyses antérieures (Voir le tableau ci-après, p. 488 et 489) rangeraient les charbons de Moméa.

Il serait assurément fort intéressant de vérifier si cette couche conserve ses caractères de puissance, de pureté, et de solidité du charbon, vraiment encourageants, sur quelque étendue tant en direction que suivant le pendage. Sa direction est à peu près Est-Ouest et son pendage de 25° vers le Nord.

A 10 mètres au mur, la fouille *c* a mis en évidence une couche de plus de 1 mètre, également interstratifiée dans des schistes friables ; sa puissance est de $1^{m},10$; mais, si les 60 premiers centimètres à partir du mur paraissent constitués par du bon charbon dur et brillant, la portion du toit présente des alternances de petites bandes charbonneuses et schisteuses qui rendraient sans doute tout

Digitized by Google

triage impossible et ne donneraient que du charbon sale. Le caractère de la petite couche mise en évidence un peu plus loin par la fouille *d* est encore moins satisfaisant; il ne s'y montre guère que des bandes minces de charbon dans une formation de schistes charbonneux.

Les fouilles *a* et *e*, au contraire, ont mis à jour des affleurements à peu près aussi puissants qu'en *b*, quoique de moins belle apparence (peut-être seulement, il est vrai, parce que ces fouilles sont beaucoup moins importantes); en *a* la couche, puissante de 3 mètres, est entre toit de schistes et mur de grès (ce qui la différencierait de la couche *b*), sa direction est du Sud-Est au Nord-Ouest et son pendage, vers le Nord, est assez raide (40° environ); le charbon que nous avons pu y ramasser était quelque peu sale; en *e* la couche que l'on observe présente à peu près la même allure et les mêmes caractères que la couche *b*, on en a tiré une certaine quantité de charbon d'assez bel aspect.

Sur le versant Nord de la montagne, c'est-à-dire sur celui qui regarde la vallée de la Nessadiou, on trouve encore une tranchée *f* et une fouille *g* : la fouille *g* fait voir une couche barrée de $1^{m},20$ environ de puissance, dont 70 centimètres de bon charbon; mais cette couche présente une plongée raide (45° environ) vers le Sud-Ouest, c'est-à-dire sensiblement inverse de celle que l'on constate à quelque 100 mètres de distance dans la fouille *e*; cette couche est interstratifiée dans des schistes bien lités.

A 200 mètres environ vers l'Ouest la tranchée *f*, dirigée vers le Sud-Ouest, nous a montré, bien que ses parements fussent quelque peu éboulés, la trace bien nette d'une couche puissante, voisine de 3 mètres, interstratifiée dans des schistes dont le pendage est manifestement dirigé vers le Sud-Ouest (Ouest-20°-Sud), et est voisin d'une trentaine de degrés.

Digitized by Google

Si l'on cherche à rapprocher de nos constatations celles qui ont été faites par M. Heurteau, il semble bien certain que les affleurements qu'il signale au point U appartiennent au même système que ceux que nous avons relevés en *a*, *b*, *c*, *d*, *e*; ils se rapportent à deux petites couches sans doute du même faisceau, mais distinctes de celles que nous avons observées.

La fouille V de M. Heurteau, dont nous n'avons pas retrouvé la trace, est sans doute peu distante de la fouille que nous notons *g*; elle accusait le même pendage; mais, au lieu d'une petite couche, elle mettait en évidence une couche puissante comme celles que nous avons vues en *a*, *b*, *d*.

Enfin la tranchée que nous désignons par la lettre *f* paraît, à n'en pas douter, être la tranchée Y de M. Heurteau, d'autant plus que l'indigène qui nous accompagnait nous a affirmé que son exécution remontait à une époque antérieure à l'insurrection de 1878.

La formation de la montagne de Moméa comprend donc une (sinon plusieurs) belle couche puissante, mais constituée par de la houille sèche ou même du lignite, au mur de laquelle existent au moins une couche peu puissante ($1^m,10$ à $1^m,20$) et moins pure, ainsi que différents filets charbonneux dans les argiles ferrugineuses. Cette formation paraît avoir subi une dislocation extrêmement énergique, par suite d'une sorte de refoulement ou de charriage sans doute, puisque vers le Sud-Ouest, c'est-à-dire vers le bord du bassin, elle présente un pendage Nord-Est correspondant à l'allure générale du bassin, puis, qu'en passant la crête de la montagne, on tombe à très faible distance des premiers affleurements sur d'autres présentant une plongée raide sensiblement inverse. Il y a évidemment là une indication inquiétante au point de vue de la continuité en profondeur de l'une au moins des deux séries de couches qu'on voit affleurer.

Digitized by Google

Ajoutons que, si ce charbon est de valeur un peu inférieure à cause de sa trop grande richesse en matières volatiles, son transport jusqu'à la mer serait aisé, la pesanteur devant permettre sa descente jusqu'au rivage par câbles comme pour les minerais de nickel.

Dans la vallée de la Nessadiou les travaux ont été si restreints que nous n'avons pu recueillir que bien peu d'indications sur l'allure des couches, la *fig.* 4 de la Pl. VI indique la disposition de ces travaux.

En α l'affleurement d'une couche sensiblement horizontale et parallèle au lit de la Nessadiou, c'est-à-dire courant Nord-Sud, est jalonné sur 200 mètres de longueur par trois petites tranchées et par une amorce de tunnel; la couche, autant qu'elle est dégagée, ne paraît pas présenter plus de 1 mètre de puissance, et le charbon en est peu propre; elle est associée à des grès jaunes et à des schistes friables; sa direction est à peu près Nord-Sud et son pendage, peu accentué, est vers l'Ouest légèrement Sud. Au point β une tranchée a mis à découvert l'affleurement d'une couche sensiblement parallèle comme direction et pendage, mais de puissance plus considérable, soit 3 mètres environ, et paraissant constituée par de meilleur charbon; elle est interstratifiée dans des schistes noirs friables. Enfin en γ, au voisinage immédiat du sommet de la boucle de la Nessadiou, il a été creusé un puits qui a atteint, parait-il, jusqu'à la profondeur de 9 mètres et qui n'aurait, d'après les renseignements qui nous ont été fournis et les indications que nous avons relevées, traversé que des alternances de grès jaunes et de psammites micacés gris, bien lités, sans trouver du tout de charbon.

On peut donc dire qu'on a seulement constaté dans cette région l'existence de charbon, mais qu'aucune donnée ne permet aujourd'hui d'apprécier l'importance du gisement, sa continuité, sa régularité, etc..., ni même la

Digitized by Google

qualité du charbon qu'il contient. Nous devons cependant ajouter que, situé au fond de la vallée très encaissée d'une rivière non navigable, il ne se trouve pas dans des conditions favorables au point de vue de l'évacuation des produits qu'on en extrairait éventuellement.

Telles sont les données que nous avons pu recueillir sur le bassin houiller de Moindou; elles sont, comme on voit, fort minces et ne nous permettent pas de dire si les affleurements qui ont été reconnus, et dont plusieurs sont assez beaux, correspondent oui ou non à des couches industriellement exploitables.

C. — Autres bassins houillers.

Des autres bassins houillers de la Nouvelle-Calédonie, le seul qui ait été, à notre connaissance, l'objet de quelques recherches, est celui de Voh; c'est d'ailleurs le seul en dehors des deux précédents où nous ayons pu constater la présence du charbon.

Ce bassin se développe, sur une longueur de 25 kilomètres environ, derrière les deux puissants massifs serpentineux du Katepahié et du Koniambo; il présente une largeur moyenne de 3 à 4 kilomètres et repose, par l'intermédiaire d'une bande étroite de terrain triasique, sur les schistes micacés et métamorphiques, qui dans cette région forment la plus grande partie de l'île.

Cette formation houillère est essentiellement constituée par des grès arénacés, qui se présentent ici avec le faciès caractéristique que nous avons décrit; ils se développent en une bande à peu près parallèle à la côte depuis la vallée de la Fatenaoué, affluent de la Temala, jusqu'à la vallée de Koné, où ils apparaissent bien visibles au pied de la roche calcaire d'Até, dominée elle-même par le massif serpentineux du Tandji.

Digitized by Google

Le charbon n'y a été signalé que dans une seule région ; c'est celle du col qui sépare les deux coudes voisins, distants de 2 kilomètres à peine, de la rivière de Voh et de la Fatenaoué ; c'est dans le voisinage du lit du ruisseau qui descend de ce col vers la rivière de Voh et qui débouche à la tribu de Tiéta, que ces grès, qui se mélangent de schistes, ont été reconnus contenir de la houille. Cette découverte, qui remonte, croyons-nous, à 1882 ou 1883, a été faite en trois points du lit de la rivière espacés de 1.100 mètres au total, et a mis en évidence aux deux points extrêmes une couche de charbon de 1 mètre à 1^{m},20 de puissance, tandis que dans l'intervalle on n'en signale qu'une veine mince. La direction des couches est Nord-35°-Est avec un pendage presque vertical vers le Nord-Ouest ; une galerie en direction de 10 mètres de longueur a été creusée sur l'un des affleurements et aurait (d'après un rapport de la Commission des recherches houillères du 24 décembre 1886) (*) mis à découvert sur toute sa longueur une couche saine et régulière, interstratifiée dans des schistes argileux, et constituée par du charbon assez consistant et de bonne qualité.

Ces quelques travaux, loin d'être poursuivis comme l'avait demandé la Commission, ont été complètement abandonnés depuis lors, et la galerie ci-dessus mentionnée, dont on nous a montré les traces, est complètement éboulée et inaccessible ; nous n'avons pu qu'examiner le long du lit du ruisseau la nature et l'allure des roches encaissantes, et constater, dans un trou existant encore, la présence de charbon d'assez bonne apparence.

L'ensemble de la formation, qui ne se trouve d'ailleurs là qu'à quelques centaines de mètres du massif serpentineux du Katepahié, est formé de grès arénacés qui

(*) *Loc. cit.*, p. 47 à 49.

Digitized by Google

prennent des couleurs particulièrement vives dans les tons roses et violacés; mais ces bancs contiennent, au voisinage du charbon, des grès houillers grisâtres légèrement micacés et des schistes argileux gris, également un peu micacés, avec débris végétaux informes; l'allure de ces bancs est très irrégulière; leur direction passe, sur quelques centaines de mètres de distance, du Nord-Sud à l'Est-Ouest; le pendage est également irrégulier, mais généralement raide. Nous n'avons, comme nous l'avons dit, pu constater la présence du charbon qu'en un seul point; il y présente une direction Est-Ouest avec un pendage raide que nous n'avons pu définir exactement, le charbon étant plutôt en boules qu'en couche; il repose sur un mur de grès et sous un toit de schistes argileux; il est très friable. Nous avons pu néanmoins, avec quelques coups de pic, en détacher des morceaux sains que nous avons fait analyser à l'École des Mines de Saint-Étienne: ils contenaient :

Humidité	1,26
Matières volatiles	12,06
Carbone fixe	76,86
Cendres	9,82
Proportion de matières volatiles p. 100 de charbon pur	14,70

Ce charbon est donc maigre; les autres analyses qui en ont été données (Voir le tableau des pages 488 et 489) le feraient plutôt classer dans les houilles anthraciteuses.

Comme on le voit, le charbon du bassin de Voh n'a été que signalé; il n'a été l'objet d'aucune étude et, tout en constatant qu'au point où il a été reconnu les terrains paraissent peu réguliers, nous pouvons dire que nous ignorons tout ce qui serait de nature à permettre de porter un jugement quelconque sur la valeur industrielle du gisement.

Digitized by Google

Pour ce qui est des autres bassins houillers, c'est-à-dire ceux de Gatope, Pouembout, Muéo et Poya, figurés par M. Pelatan sur sa carte avec des dimensions parfois exagérées, que nous avons reproduites faute de pouvoir assigner un contour exact à ces bassins, nous avons eu personnellement l'occasion de relever la présence des formations houillères caractéristiques dans ceux de Pouembout et de Poya; nous devons également signaler la présence de ces formations non loin de Koumac au Nord du massif serpentineux du Kaala, où elles forment des collines au pied des escarpements calcaires qui s'alignent N.O.-S.E. à partir de la corne de Koumac.

Quant au charbon, sa présence n'a été signalée à notre connaissance que dans le bassin de Poya, au pied du mont Katépoinda, par M. Porte, qui, au cours de sa mission de 1888, déclare(*) avoir exploré d'abord sans succès la plaine de Poya, et avoir été plus heureux en tournant le grand massif situé au Nord et au Nord-Est de Muéo et désigné par les Canaques sous le nom de Manéouendi (Pic Poya, Mont Graunda, et Mont Boulinda des cartes actuelles), en remontant la rivière de Népoui jusqu'à Oua-Té, et en franchissant le col qui sépare ce point des sources de la Ponerihouen (branche désignée sur les cartes actuelles sous le nom de Nounin); c'est sur le flanc du Mont Panétoui (sans doute un des contreforts orientaux du Katépoinda) qu'il a trouvé, au milieu de grès et schistes, un affleurement de charbon gras (Voir le tableau des analyses, p. 488 et 499).

Ajoutons qu'on nous a déclaré, mais sans que nous ayons pu en aucune façon le vérifier, que du charbon a été trouvé dans la vallée du ruisseau de Nérin, affluent de la Poya, en un point qui est d'ailleurs en dehors du bassin houiller tel que le délimite M. Pelatan.

(*) *Loc. cit.*, p. 35 et 36.

Digitized by Google

Ces maigres indications montrent que l'exploration de la colonie est encore beaucoup trop imparfaite pour qu'il soit possible d'émettre une opinion sur l'intérêt que présentent ces derniers bassins houillers, et il est à notre avis au moins tout aussi exagéré de vouloir compter comme terrains houillers riches toutes les étendues que l'on croit devoir aujourd'hui assigner aux formations crétacées, c'est-à-dire houillères, qu'il serait prématuré de déclarer qu'elles ne peuvent contenir aucune richesse utilisable dans l'avenir.

Digitized by Google

CHAPITRE III

UTILISATION INDUSTRIELLE DES GISEMENTS HOUILLERS DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE.

Trois questions essentielles doivent être examinées lorsque l'on veut apprécier si des gisements houillers sont exploitables ou non : la question des conditions naturelles des gisements, qui déterminent la qualité du charbon qui peut être produit et le prix auquel il peut être livré sur le carreau de la mine ; celle de la situation géographique des gisements, dont dépendent les frais de transport jusqu'aux points de consommation ; et enfin celle des débouchés offerts aux combustibles, qui fixent les prix auxquels ils peuvent être vendus et les quantités qui peuvent en être livrées à la consommation.

Ce sont ces trois points sur lesquels il nous reste à fournir quelques indications.

A. — Résumé des notions acquises sur les conditions naturelles des gisements.

Ainsi que le montre l'exposé qui précède, de l'étendue de 1.200 kilomètres carrés qui paraît être recouverte par les formations crétacées et jurassiques de la Nouvelle-Calédonie, une très importante partie n'a jamais donné lieu à la constatation de l'existence du charbon ; cette partie comprend les bassins de Koumac, Gatope, Pouembout et Muéo, la plus grande fraction du bassin de Poya, et la portion médiane du bassin de Moindou. Sur une

Digitized by Google

bonne portion des étendues restantes, la houille n'a été que signalée : tel est le cas des bassins de Voh et de Poya, de la région de La Foa et de celle de la Ouenghi dans le bassin de Moindou, et de la région de Saint-Vincent et Païta dans celui de Nouméa. Enfin, parmi les régions où l'on a réellement reconnu l'existence de couches ou de séries de couches de charbon, plusieurs, restreintes comme surface il est vrai, ont donné, au cours de l'exécution de quelques travaux de recherches, des indications peu favorables sur la pureté du combustible ou sur la régularité des couches ; tel est le cas des gisements du Mont Dore, de la presqu'île de Nouméa, de la branche gauche de la Nondoué, et aussi un peu de la couche Loyalty près de Moindou (tout au moins pour cette dernière dans la région peu étendue où elle a été explorée). Ajoutons que presque partout où les couches se sont montrées aussi brouillées, le charbon était anthraciteux, c'est-à-dire d'un emploi un peu difficile au point de vue industriel, l'une et l'autre circonstances tenant apparemment à la proximité trop immédiate de roches éruptives diverses. Quelques recherches poursuivies plus loin de ces roches éruptives ont donné sinon des résultats, du moins des indications, plus favorables, soit au point de vue de la régularité possible des couches, soit à celui de la qualité même du charbon ; tel est le cas de la branche droite de la Nondoué, de la montagne de Moméa, et jusqu'à un certain point de la rivière de Moindou.

Dans ces conditions, il nous faut tout d'abord faire réserve de la majeure partie des terrains houillers de la colonie pour lesquels nous ne possédons presque aucune indication : sans doute, dans les plus petits d'entre les bassins qui sont, sur toute leur étendue, au contact ou au voisinage des serpentines, il est vraisemblable qu'on ne pourrait trouver que des couches tourmentées ; mais, pour le bassin de Poya par exemple, pour une bonne partie de

Digitized by Google

celui de Moindou (*) et pour une partie même de celui de Nouméa, nous ne pouvons rien dire. Sont-ils riches en couches de houille oui ou non, nul ne le sait; et l'on ne saurait prévoir quelle serait la nature des couches qui y pourraient exister. Dans un pays qui serait mieux exploré, et surtout dans un pays où les affleurements de toute nature seraient moins complètement dissimulés par la végétation qu'ils ne le sont en Nouvelle-Calédonie, on pourrait conclure de l'absence de toute découverte d'affleurements houillers à la probabilité de leur absence ou tout au moins à leur rareté (**); mais, pour notre colonie, nous n'oserions raisonner de la sorte.

Cette réserve faite, nous avons d'autre part à écarter des étendues vraisemblablement intéressantes au point de vue industriel quelques régions, que nous avons énumérées ci-dessus, pour ne retenir, non pas comme les seules dont il soit possible d'espérer quelque chose, mais comme les seules dont il nous soit possible de dire quelque chose, que les régions de la Nondoué, de Moméa et de la rivière de Moindou.

Des différentes questions techniques que l'ingénieur doit se poser en face de couches de houille qu'il examine au point de vue de leur exploitabilité, à savoir nature chimique du charbon, pureté des produits à extraire, puissance et régularité des couches, et difficultés d'exploitation, aucune n'est aujourd'hui complètement résolue.

1° *Nature chimique du charbon.* — En dehors des nom-

(*) Rappelons qu'il semble bien établi aujourd'hui que, dans la partie centrale du bassin de Moindou, tel que nous l'avons figuré d'après M. Pelatan, les terrains crétacés, c'est-à-dire les terrains à charbon, n'existent même pas.

(**) Il faut pratiquement écarter d'une façon presque complète, nous l'avons déjà expliqué, l'hypothèse de couches de houille exploitables se développant sous des terrains ou des massifs éruptifs plus récents en Nouvelle-Calédonie.

Digitized by Google

TABLEAU DES ANALYSES EFFECTUÉES

PROVENANCES		RÉSULTATS DE L'ANALYSE			POUVOIR CALORIFIQUE
		Matières volatiles	Carbone fixe	Cendres	
					1° Bas
Mont-Dore, mine Bulli	1re analyse..	32	62,20	5,30	[illegible]
	2e id. ..	17	73	10	non déc
	3e id. ..	8,50	78,50	13	id.
Saint-Louis, mine Treizième	1re analyse..	6,25	82,75	11	[illegible]
	2e id. ..	8,75	80	11,25	non déc
	3e id. ..	9,70	78	12,30	id.
Nouméa, Portes-de-Fer	1re analyse..	21	70,40	8,60	id.
	2e id. ..	21	70	9	id.
	3e id. ..	14,30	65,70	20	id.
	4e id. ..	22,30	71,70	6	id.
	5e id. ..	17,50	75,80	6,70	[illegible]
	6e id. ..	18	72,75	9,25	[illegible]
	7e id. ..	18,50	70	11,50	non déc
	8e id. ..	17,50	77	5,50	id.
	9e id. ..	16,80	57,20	26	id.
Yahoué, mine le Tisonnier		6	57,50	36,50	id.
Tongoué, mine des Bruyères	1re analyse..	8,25	77,50	14,25	[illegible]
	2e id. ..	7	71,20	21,80	non déc
	3e id. ..	4,80	87,60	7,60	id.
Koutio-Kouéta, mine Brigitte		6,75	80	13,25	id.
Koé, mine de Karigou		5	82	13	id.
Koé, mine Colignon		7,25	77,50	15,25	id.
Nondoué, Ravin des Bruyères		16	66,40	17,60	id.
Pafta, ruisseau de Carignan		12	74,25	13,75	id.
Saint-Vincent, mine la Guerrière		32	54	14	id.
					2° Bas
Oua Poquereux, mine Rousseau	1re analyse..	25	63	12	non déc
	2e id. ..	27	64	9	id.
	3e id ..	38,25	54,50	7,25	id.
	4e id. ..	28,50	62	9,50	id.
La Foa, Mé-Amèle		10	68	22	id.
Fonwhary, Camp d'Aona (couche Georges)		32,50	50,50	17	id.
Moindou (Sans autre indication de provenance)	1re analyse..	37,05	61,73	1,22	id.
	2e id. ..	22,67	74,80	2	id.
Moindou (Point O de M. Heurteau et de notre croquis)		36	62,60	1,40	[illegible]
Moindou, couche Loyalty	1re analyse..	26	74,23	1,77	[illegible]
	2e id. ..	20,50	72	7,50	non déc
Moindou, couche Levat	1re analyse..	6,50	86,50	7	[illegible]
	2e id. ..	6,50	80,50	13	non déc
Moindou, puits Betchel		5,80	85,70	8,50	id.
Moindou, mine Huyard		33,50	49	17,50	id.

Digitized by Google

S CHARBONS DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE.

PROPORTION de tières volatiles par rapport au charbon pur cendres déduites)	QUALIFICATION DU CHARBON (classification de Gruner)	AUTEURS DES ANALYSES	OBSERVATIONS
Nouméa.			
p. 100			
3,8	Houille grasse à longue flamme.	La Ciotat, Messageries maritimes.	
3,9	id. courte id.	M. Porte, à Nouméa.	
3,8	Anthracite.	id.	
7,0 } moyenne 9,3	Anthracite.	id.	
3,9		id	
1,1		id.	
2,9		Ecole des mines de Paris.	
3,1		M. Auscher à bord du *Duquesne*.	
7,9		Brest, laboratoire de la Marine.	
3,7		Ecole des mines de Paris.	
3,8 } moyenne 20,9	Houille grasse à courte flamme.	M. Porte, à Nouméa.	
3,9		id.	
		id.	
3,5		id.	Galerie de 27 mètres de profondeur.
2,7		id.	Galerie de 16 mètres de profondeur.
9,4		id.	
9,6 } moyenne 7,9	Anthracite.	id.	
9		id.	
5,2		Ecole des mines de Paris.	
7,8	Anthracite.	M. Porte, à Nouméa.	
5,7	id.	id.	
8,5	id.	id.	
9,4	Houille grasse à courte flamme.	École des mines de Paris.	Coke bien aggloméré, très dur, non boursouflé.
3,9	Houille maigre.	M. Porte, à Nouméa.	
7,2	Houille grasse à longue flamme.	id.	
Moindou.			
8,4		M. Porte, à Nouméa.	
9,7 } moyenne 32,7	Houille grasse maréchale.	id.	
1,2		id.	
1,5		id.	
2,8	Houille maigre.	id.	
9,1	Houille grasse à longue flamme.	id.	
7,5	id.	M. Ch. Watt, à Sydney.	Les matières volatiles comprenaient dans les deux échantillons plus de 13 unités d'eau.
3,1	Houille grasse à courte flamme.	M. W. A. Dixon, à Sydney.	
6,5	Houille grasse à longue flamme.	Ecole des mines de Paris.	
6,5 } moyenne 24,3	Houille grasse à courte flamme.	M. Porte, à Nouméa.	
2,1		id.	
7,0 } moyenne 7,2	Anthracite.	id.	
7,5			
6,3	id.	id.	
0,6	Houille sèche.	id.	

Digitized by Google

PROVENANCES		RÉSULTATS DE L'ANALYSE			POUVOIR calorifique
		Matières volatiles	Carbone fixe	Cendres	
					Bassin de
Moméa	1re analyse..	26,40	29,20	44,40	non déterm.
	2e id. ..	37,50	51,50	11	id.
Moméa, Grande couche		45,91	42,25	11,84	6.325 cal.
					3e Autres
Oua-Té Mont Panétoui (bassin de Poya, pied du mont Katépoinda)		23,50	51,50	25	non déterm.
Voh, mine Thuasoïo	1re analyse..	9	69,50	21,50	6.023 cal.
	2e id. ..	9	78,25	12,75	6.885 cal.
	3e id. ..	6,50	71,00	22,50	non déterm.
	4e id. ..	13,32	76,86	9,82	7.956 cal.

breuses analyses qui ont été effectuées à diverses époques par M. Porte, pharmacien principal de la Marine, et dont nous n'avons pas de raison de mettre en doute l'exactitude, encore que certaines différences considérables entre les résultats d'analyses de charbons donnés comme de même provenance (mine Bulli au Mont Dore en particulier) paraissent bien singulières, quelques analyses ont été faites en Europe ou en Australie ; nous aurions nous-même désiré pouvoir en faire faire quelques-unes, mais, faute de recherches en activité sur les différents gisements, nous n'avons presque partout pu recueillir que des échantillons trop manifestement altérés pour qu'ils puissent fournir des données de quelque valeur. Quoi qu'il en soit, M. Porte (*) rapporte 45 analyses de charbons

(*) *Loc. cit.*, p. 41.

Digitized by Google

PROPORTION de matières volatiles par rapport au charbon pur (cendres déduites)	QUALIFICATION DU CHARBON (classification de Gruner)	AUTEURS DES ANALYSES	OBSERVATIONS
Moindou (*suite*).			
p. 100 47,4 } moyenne 42,1 } 44,7	Houille sèche.	Ecole des mines de Paris. M. Porte, à Nouméa.	Les matières volatiles comprenaient 7,08 d'eau hygrométrique ; les produits de distillation étaient acides ; la teneur en soufre était de 0,619 p. 100.
52 (47,9 p. 100 en déduisant l'humidité).	Lignite.	Ecole des mines de Saint-Etienne.	
bassins.			
31,3 11,5 10,3 } moyenne 8,4 } 11,2 11,8	Houille grasse maréchale. Houille maigre anthraciteuse.	M. Porte, à Nouméa. id. id. id. Ecole des mines de Saint-Etienne.	

de la Nouvelle-Calédonie, dont 35 lui sont dues ; nous reproduisons dans le tableau ci-dessus les résultats de ces analyses, groupés par gisement, en y joignant les résultats : 1° de l'analyse effectuée en 1895 à l'Ecole des mines de Paris sur des charbons de la Nondoué, et 2° de deux analyses faites en 1903 à l'École des mines de Saint-Étienne sur des échantillons peu altérés que nous avons rapportés nous-même.

L'examen de la cinquième colonne de ce tableau, où nous avons porté les teneurs en matières volatiles *pour cent de charbon pur de cendres* et la moyenne de ces teneurs pour les charbons d'un même gisement, fait connaître la catégorie dans laquelle se classent les différents charbons, catégorie que nous avons mentionnée dans la sixième colonne en adoptant la classification de Gruner.

Digitized by Google

On voit que l'on a trouvé en Nouvelle-Calédonie des charbons répondant aux six catégories de Gruner, depuis l'anthracite typique jusqu'à des houilles sèches se rapprochant des lignites. Comme nous avons déjà eu l'occasion de le mentionner, nous serions assez porté à croire que ce n'est pour ainsi dire qu'accidentellement, par l'effet d'altérations locales, que s'est trouvée constituée une série aussi complète ; et, bien que l'on soit encore loin de pouvoir faire des études de détail de ce genre, nous ne serions pas surpris que l'on arrive à montrer que les anthracites et peut-être même les houilles maigres ne sont dues qu'à la transformation locale de charbons plus gras par l'effet de roches éruptives de venue postérieure à la houille, roches qui seraient soit les serpentines elles-mêmes, soit plutôt, à notre avis, les porphyres que l'on rencontre fréquemment associés aux gisements houillers, et dont la venue ne parait pas être antérieure à la formation de ces gisements.

Mais, bien que les houilles rencontrées appartiennent aux types les plus variés, on peut dire qu'aujourd'hui on n'a reconnu de gisements de quelque importance que d'anthracite, de houille grasse à courte flamme et de houille grasse à longue flamme passant à la houille sèche.

Dans le premier groupe se rangent une partie tout au moins des gisements du Mont Dore et de la baie de Boulari, ceux d'Yahoué, du col de Tongoué, et de Koé, les couches Levat et Betchel à Moindou, et enfin le gisement de Voh ; on sait que de tels combustibles sont d'un emploi un peu malaisé pour le chauffage des chaudières, mais qu'ils peuvent généralement être substitués au coke pour les usages métallurgiques ; d'ailleurs tous ceux d'entre ces gisements qui ont été explorés ont paru présenter peu de continuité, peut-être par suite des effets de la même cause qui a transformé le charbon en anthracite.

Dans le deuxième groupe se rangent les charbons des

Digitized by Google

Portes-de-Fer et ceux de la Nondoué (autant qu'on peut en juger pour ces derniers par une seule analyse); ce sont des charbons également propres au chauffage des chaudières et à la fabrication du coke.

Dans le troisième groupe se classent la majeure partie des charbons de Moindou : une partie d'entre eux seraient sans doute bons pour la fabrication du gaz; mais les houilles sèches (*) (grande couche de Moméa) sont d'un emploi malaisé; elles ne donnent pas de coke et ne sont pas appréciées pour les chaudières; cependant, dans les pays où ces charbons sont abondants (Écosse et Haute-Silésie, par exemple), on arrive à les employer d'une façon satisfaisante pour bien des usages.

Quant aux qualités industrielles qui correspondent à la nature chimique de ces divers charbons, les essais ci-dessous énumérés ont fourni quelques indications :

1° En 1852, du charbon de l'îlot N'dé fut embarqué à bord du bâtiment de l'État *le Prony;* il passe pour avoir été utilisé avec succès; nous ignorons à quel usage il a été employé; nous ferons seulement remarquer que, vu la date, il n'était pas question du chauffage de chaudières marines;

2° En 1875, un essai du charbon du gisement des Bruyères (col de Tongoué), fait à bord du bâtiment de l'État *le Coetlogon*, donnait un résultat peu favorable; le procès-verbal de cet essai, en date du 28 octobre 1875, conclut en effet que le charbon en question (anthracite) « a paru à la commission d'essai complètement inacceptable pour le service de la marine et avec des foyers ordinaires »;

3° En 1886, la commission des recherches houillères a fait essayer à bord de l'aviso *Loyalty* une tonne de charbon des affleurements de la veine Loyalty (Moindou); mais « le

(*) Si les échantillons que nous avons fait analyser n'avaient pas subi une longue exposition à l'air et à la pluie, nous les qualifierions plutôt lignites d'après les résultats de cette analyse.

Digitized by Google

charbon, déjà très friable par lui-même, et très malmené pendant le transport, est tombé en poussière, rendant ainsi tout essai sur grille illusoire. Quelques morceaux jetés sur les foyers des chaudières ont pourtant bien brûlé (*) »;

4° En 1887 (19 janvier, 27 janvier et 24 mars), des essais exécutés à bord du *Duchaffaut* et du *Loyalty*, de la marine de l'État, sur du charbon du gisement des Portes-de-Fer, ont donné des résultats aussi satisfaisants que ceux donnés par les charbons de provenance australienne; la commission d'essai a déclaré ce charbon « suffisant pour le service de la flotte » et a ajouté qu'il serait à désirer qu'il fût l'objet d'une exploitation sérieuse (**);

5° En 1887, une cinquantaine de tonnes de houille extraites de la mine Colignon, à Koé, ont servi à chauffer les chaudières de l'usine à sucre de Koé (***);

6° Le 7 mars 1888, des essais de vaporisation ont été faits par M. l'Ingénieur de la marine Auscher, à bord du *Duquesne*, sur du charbon provenant des Portes-de-Fer; ces essais l'ont conduit à la conclusion suivante : « Le charbon de la Nouvelle-Calédonie, employé pour le chauffage des chaudières à vapeur, présente certaines qualités. Il donne très peu de fumée, n'encrasse pas les tubes, est dépourvu de pyrites, donne un mâchefer léger et non adhérent. Mais il offre les inconvénients des houilles grasses à courte flamme : utilisation imparfaite des surfaces de chauffe, emploi fréquent du crochet. En le mélangeant en proportions convenables avec de la houille maigre, on obtiendrait probablement un combustible de très bonne qualité. »

(*) Rapport de M. Pelatan à la Commission des recherches houillères en date du 28 février 1886, *loc. cit.*, p. 39.

(**) *Comptes Rendus des essais faits par les navires de la station locale* (Ordre du gouverneur en date du 17 janvier 1887), annexés au *Recueil des travaux de la Commission* des recherches houillères ci-dessus cité, p. 89 à 96.

(***) Porte, *loc. cit.*, p. 22.

Digitized by Google

Au cours des essais, ce charbon avait vaporisé 6^{lit},62 d'eau contre 8^{lit},5 pour du charbon d'Anzin et 6^{lit},5 pour du Decazeville ;

7° En 1889, le charbon de la mine Bulli a été essayé à la forge du paquebot *Océanien* des Messageries Maritimes ; les résultats ont été, d'après M. Porte, « très concluants et favorables (*) » ;

8° En 1895-96, le charbon extrait, à la quantité de plusieurs tonnes, et même, nous a-t-on affirmé, de plusieurs dizaines de tonnes, du puits du ravin des Bruyères (Nondoué), a été employé avec succès tant aux usages domestiques et à la forge qu'au chauffage des chaudières d'une locomobile et des chaloupes de l'Administration pénitentiaire. D'après une note que nous avons retrouvée dans les archives de cette administration, on aurait, avec 100 kilogrammes de charbon de la Nondoué, donnant 27 kilogrammes de cendres, vaporisé 471 litres d'eau dans la chaudière d'une locomobile, tandis que le charbon de Newcastle (Australie) vaporisait 468 litres en donnant 20 kilogrammes de cendres. Deux essais avec la chaloupe auraient exigé des consommations de 78 et 89 kilogrammes par heure, tandis qu'avec du Newcastle de belle qualité on consommait 90 kilogrammes. La note ajoute que le charbon de la Nondoué brûle lentement et tient très bien le feu.

De l'ensemble de ces indications il résulte avec certitude que le charbon des Portes-de-Fer est une houille grasse à courte flamme, parfaitement susceptible d'un emploi industriel et en particulier d'emploi pour le chauffage des chaudières ; il ne le cède en rien à ce point de vue aux charbons australiens, avec lesquels les charbons calédoniens devraient entrer en concurrence ; il est susceptible de donner du coke bien aggloméré. Il paraît en résulter éga-

(*) *Loc. cit.*, p. 14.

Digitized by Google

lement que le charbon de la Nondoué, qui est aussi une houille grasse à courte flamme, est de qualité suffisante pour la production de la vapeur, qu'il peut être employé à la forge et qu'il donne du coke dur et bien aggloméré. Le charbon de la mine Bulli serait également susceptible d'un emploi à la forge; celui de la mine Colignon pourrait être employé à chauffer des chaudières; il n'en serait pas de même de celui de la mine des Bruyères, qui est un anthracite. Enfin la composition chimique des charbons de Moindou, et surtout de ceux de Moméa, doit faire craindre qu'ils ne soient d'un emploi un peu difficile.

2° *Pureté du charbon à extraire.* — Les analyses et essais ci-dessus rapportés ne donnent que peu d'indications sur la pureté des charbons qu'il serait possible d'extraire pratiquement des différents gisements : si quelques analyses mentionnent des teneurs en cendres très basses et montrent, qu'avec un triage beaucoup plus soigné sans doute que celui qu'on pourrait faire industriellement, on peut obtenir parfois des produits remarquablement purs (en particulier pour les charbons gras de Moindou), d'autres analyses, au contraire (La Foa, Oua-Té, Voh, Nondoué), faites à n'en pas douter sur des échantillons plutôt plus purs que moins purs que la moyenne du charbon extrait, montrent, qu'au moins aux affleurements, certaines couches donnent des charbons sales.

D'autres indications sont plus intéressantes au point de vue industriel, ce sont celles qui résultent des quantités de cendres obtenues au cours d'essais d'utilisation ; nous avons retrouvé à ce sujet les chiffres suivants : les essais de 1887 à bord du *Duchaffaut* et du *Loyalty* (charbon des Portes-de-Fer) ont donné 10, 12 et 13 p. 100 de mâchefer et escarbilles; les essais faits sur le même charbon par M. l'Ingénieur de la marine Auscher, à bord du *Duquesne*, ont donné 16 p. 100 de mâchefer. Tous ces

Digitized by Google

chiffres indiquent un charbon d'une pureté très suffisante. Au contraire, les essais de l'Administration pénitentiaire sur le charbon de la Nondoué ont conduit au chiffre fort élevé de 27 p. 100 de cendres, et l'analyse faite à l'École des Mines de Paris, sur des échantillons paraissant correspondre à du tout-venant, a donné 17,6 p. 100 de cendres, ce qui classe le charbon à peine dans la deuxième qualité.

Il semble donc en résumé que, si quelques-unes des couches de charbon de la Nouvelle-Calédonie (Moindou et Portes-de-Fer) peuvent fournir, grâce sans doute à un triage soigné, du charbon bien pur de cendres, la majorité des couches donne, au voisinage des affleurements tout au moins, des charbons assez sales; ce serait en particulier le cas des gisements de la Nondoué.

3° *Puissance et régularité des couches.* — La puissance des couches est généralement malaisée à apprécier aux affleurements, où une partie du charbon, moins résistant aux agents atmosphériques que les roches encaissantes, a pu disparaître, et où surtout le charbon pur et les schistes stériles ont pu subir des brouillages. Quoi qu'il en soit, on a constaté dans presque tous les gisements l'existence simultanée de formations charbonneuses d'épaisseurs très variables, depuis des filets de charbon jusqu'à des couches de 5 et 6 mètres de puissance. Malheureusement presque toutes les couches puissantes qui ont été signalées se montrent plus ou moins barrées de bancs de schistes, dont l'épaisseur est le plus souvent telle qu'ils diminuent considérablement la puissance utile des couches, et qu'ils obligeraient sans doute à n'exploiter, dans une formation de 5 à 6 mètres, qu'un ou deux bancs plus ou moins minces.

Tel paraît être tout particulièrement le cas pour bon nombre des couches du gisement de la Nondoué; nous.

Digitized by Google

avons pu le constater nous-même sur les affleurements plus ou moins bien découverts que nous avons vus, et c'est ce qui paraît résulter des rapports rédigés à l'époque où les recherches se poursuivaient : dans l'un de ces rapports, le Contrôleur des Mines signale, dans le ravin des Fougères, une couche de 3 mètres comprenant 1 mètre de charbon absolument pur et 2 mètres de schistes fortement imprégnés de houille, puis, en continuant à remonter la rivière, une couche de $3^m,50$ comprenant au toit une couche pure de $0^m,70$ et $2^m,80$ de schistes noirs riches en houille, enfin, à quelques mètres plus haut, une couche de 7 mètres de puissance comprenant deux couches de houille pure de $0^m,70$ et $1^m,20$ séparées par des schistes noirs que l'on retrouve au toit et au mur ; « ces schistes forment un combustible très passable (*) », est-il ajouté.

Il semble cependant qu'il existe dans le ravin des Fougères une couche (couche Laffon) de charbon à peu près pur ayant 2 mètres de puissance ; la couche Loyalty (Moindou) paraît être assez puissante et être constituée par du charbon excellent ; enfin l'une des couches de la Montagne de Moméa atteint 3 mètres de puissance et est formée presque uniquement par du charbon pur. Rappelons d'ailleurs que, si des couches de 2 à 3 mètres de puissance sont d'une exploitation généralement aisée, des couches plus puissantes donnent lieu à de sérieuses difficultés et à des frais souvent considérables, tandis que des couches de 1 à 2 mètres de puissance, et parfois même des couches plus minces, permettent, lorsque le toit est bon, des exploitations économiques.

La régularité des couches, c'est-à-dire la permanence d'une puissance suffisante sur de grandes étendues tant

(*) Nous ne pouvons mentionner une affirmation de ce genre sans la contredire ; des schistes même très charbonneux doivent être tenus pour absolument inexploitables en Nouvelle-Calédonie.

Digitized by Google

en direction qu'en profondeur, et leur continuité, c'est-à-dire l'absence, ou tout au moins la rareté, de failles et accidents les découpant en petits panneaux tels qu'on ne puisse passer de l'un à l'autre que par l'exécution de travaux au rocher toujours coûteux, constituent à notre avis les deux questions les plus graves qui se posent au sujet des conditions naturelles des gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie.

Ces questions n'ont encore été résolues à notre connaissance que dans un sens défavorable pour certains gisements ; pour les autres, elles ne l'ont pas été.

Les travaux qui ont été faits pour les résoudre n'ont d'ailleurs eu nulle part une importance suffisante : M. Pelatan (*) déclare avoir suivi à la surface les affleurements de la couche Loyalty (Moindou) sur 200 mètres de longueur; mais, lorsqu'on a voulu tracer cette couche par une galerie de niveau, elle s'est montrée irrégulière et discontinue au bout d'une quinzaine de mètres ; le travail souterrain le plus long dont nous ayons retrouvé la mention est la galerie en direction de 100 mètres de long tracée dans la couche Salouet (branche gauche de la Nondoué), qui a suivi une couche très tourmentée et est venue se heurter à un accident géologique fort important. Notons enfin qu'au puits du ravin des Bruyères la couche aurait été régulièrement suivie sur 80 mètres de longueur.

La continuité des couches en profondeur est encore moins connue : les travaux poursuivis à 14 et 26 mètres de profondeur aux Portes-de-Fer n'ont montré aucune continuité entre les lambeaux de couche découverts à ces deux étages ; quant aux travaux du puits de la Nondoué, ils ont comporté un traçage à 23 mètres de profondeur; mais celui que l'on se proposait de faire à 35 mètres pour

(*) Rapport du 28 février 1886 à la Commission des recherches houillères, *loc. cit.*, p. 31.

Digitized by Google

reconnaître l'aval-pendage sur une douzaine de mètres de verticale n'a malheureusement pas été poursuivi.

On peut seulement dire aujourd'hui que les travaux exécutés au Mont Dore, aux Portes-de-Fer, sur la rive gauche de la Dumbéa, sur la branche gauche de la Nondoué, et au voisinage immédiat des bords de la rivière de Moindou, sont de ceux qui n'ont rencontré que des couches irrégulières et discontinues, ainsi que cela résulte des indications de détail que nous avons données dans ce qui précède ; tandis qu'au contraire, si les renseignements verbaux qui nous ont été fournis ne sont pas trop optimistes, les couches du ravin des Bruyères (Nondoué) paraîtraient présenter un peu de régularité et de continuité en direction.

Pour les beaux affleurements de Moindou et de la montagne de Moméa, il est à craindre, d'après les indications géologiques générales, que la continuité et la régularité des couches ne laissent à désirer.

4° *Difficultés d'exploitation.* — Les difficultés qui peuvent se présenter dans l'exploitation de couches de houille sont nombreuses ; la plupart d'entre elles ne se révèlent que peu à peu, à mesure que l'exploitation progresse, et les prévoir à la simple vue des affleurements est chose singulièrement malaisée. Aussi ne saurions-nous nous hasarder, comme on a cru pouvoir le faire, à indiquer aujourd'hui un prix de revient probable du charbon à extraire.

La question des soutènements qui seront nécessaires, boisage, et éventuellement remblayage pour les couches puissantes, est une des premières à envisager, mais elle est de celles sur lesquelles les affleurements, dont les terrains sont toujours quelque peu effrités et disloqués, tendent à donner des indications généralement pessimistes. Tel est d'ailleurs tout particulièrement le cas en Nouvelle-Calé-

Digitized by Google

donie, où la plupart des couches sont associées à des formations de schistes argileux, qui se montrent très peu consistants à la surface ; il y aurait de ce fait une difficulté sans doute notable pour celles des couches, et ce sont les plus nombreuses, qui n'ont pas un toit de grès (Voir les indications de détail ci-dessus), et spécialement pour les veines de charbon qu'il y aurait à exploiter au milieu d'une formation schisto-charbonneuse plus ou moins puissante.

Pour ce qui est de l'organisation générale de l'exploitation, et en particulier des roulages, il n'y a pas à espérer trouver nulle part, dans un pays bouleversé comme la Nouvelle-Calédonie, des couches assez plates et régulières pour y avoir les facilités qu'ont à ce point de vue les houillères australiennes ; il faut au contraire compter sur des pendages assez raides et sans doute changeants.

L'épuisement, dans un pays où les chutes de pluie sont aussi abondantes, serait, à certains moments de l'année tout au moins, une sérieuse difficulté, et c'est ce qu'on a reconnu déjà dans l'exécution des quelques petits puits de recherches qui ont été creusés. Sans doute pourrait-on, au début, chercher à s'en affranchir en dépilant d'abord les panneaux de couches situés à flanc de coteau au-dessus du niveau des vallées; mais il ne semble pas qu'il y ait nulle part de très grosses réserves que l'on puisse exploiter dans ces conditions.

Quant aux autres difficultés spéciales résultant du grisou, des incendies spontanés, etc., ce n'est que par des recherches étendues que l'on pourrait se faire une idée de celles qui sont à redouter, et ce n'est qu'au cours de l'exploitation qu'elles se révéleraient avec leur importance réelle.

On ne saurait donc nullement espérer pour les exploitations à ouvrir en Nouvelle-Calédonie des conditions naturelles aussi favorables qu'en Australie; mais cela n'est pas *a priori* une raison suffisante pour que, grâce à

Digitized by Google

leur proximité beaucoup plus grande du lieu de consommation, elles ne puissent lutter avec les charbonnages australiens pour l'approvisionnement de notre colonie même.

B. — TRANSPORT JUSQU'AUX POINTS DE CONSOMMATION.

La question du transport des produits de toute exploitation néo-calédonienne jusqu'aux points de consommation, et en particulier d'un produit de faible valeur comme le charbon, est une question capitale en raison de l'état précaire des moyens de communication d'un point à l'autre de la colonie.

Aussi était-il tout naturel, la consommation du charbon ayant eu lieu jusqu'ici presque uniquement à Nouméa, de jeter les yeux d'abord sur des gisements comme celui des Portes-de-Fer, distant de Nouméa de 4 kilomètres seulement et relié à cette ville par une route où les charrois auraient été aisés, ou comme ceux de la baie de Boulari, d'où l'expédition à Nouméa par petits bateaux eût été très facile et peu onéreuse. Ces gisements n'ayant pas paru pouvoir donner lieu à une entreprise de quelque importance, il a fallu songer à d'autres plus éloignés de Nouméa, sur lesquels ont été poursuivies les recherches que nous avons dites.

Les frais de transport apparaissaient jusqu'ici pour les uns et pour les autres comme devant être d'une certaine importance. Du gisement de la Nondoué, les charbons auraient dû subir, soit 25 kilomètres de charroi sans transbordement ni manutention, soit au contraire, avec deux transbordements, un charroi de 8 à 10 kilomètres jusqu'au bord de la Dumbéa, puis un chalandage quelque peu difficile et soumis à des interruptions plus ou moins longues jusqu'au milieu de la baie de la Dumbéa, et enfin un transport par bateau jusqu'à Nouméa. Avec le premier système, les

Digitized by Google

frais de transport auraient vraisemblablement constitué une charge tout à fait comparable au fret des charbons australiens depuis Newcastle jusqu'à Nouméa, ce qui eût été, en fait, prohibitif; avec le deuxième, les frais n'auraient pas été beaucoup moindres, et le charbon, qui s'est toujours montré friable, aurait subi une dépréciation importante; il est donc douteux que cette seconde solution eût été plus satisfaisante que l'autre. Pour les gisements de la rivière de Moindou, les conditions sont à peine plus favorables, puisqu'il faudrait un charroi de plusieurs kilomètres jusqu'au voisinage de la mer, et ensuite vraisemblablement un chalandage avant embarquement sur les bateaux destinés à transporter le charbon à Nouméa. Ceux de la montagne de Moméa se présentent mieux en ce sens que le charbon serait extrait à une altitude et à une proximité de la côte suffisantes pour qu'il soit possible de l'amener au bord de la mer par le simple effet de la gravité, à l'aide soit de câbles comme ceux qui sont employés couramment pour le minerai de nickel, soit de plans inclinés et de voies ferrées, évitant ainsi tout charroi. Quant à l'embarquement, il nécessiterait probablement encore un chalandage, c'est-à-dire des frais de quelques francs par tonne. Néanmoins, tout compris, le transport jusqu'à Nouméa, organisé d'une façon un peu perfectionnée et pour un tonnage notable, pourrait sans doute être effectué pour 5 ou 6 francs par tonne, dépense qui, bien qu'élevée, n'interdirait pas nécessairement la concurrence, sur le port de Nouméa, avec le charbon d'Australie.

Aujourd'hui que la construction du chemin de fer de Nouméa à Bourail est chose décidée, et que les travaux en sont déjà entrepris, la question change de face, non pas seulement parce qu'il y aurait de ce fait un nouvel acheteur sur place pour le charbon, mais encore parce que le chemin de fer lui offrira un moyen de transport qui, s'il n'est pas très économique, sera cependant nota-

Digitized by Google

blement moins coûteux que tout autre procédé de transport par terre. Cette différence sera d'ailleurs surtout très marquée pour le gisement de la Nondoué; le dernier tracé proposé pour le chemin de fer, et qui a été adopté, si nous sommes bien informé, remonte en effet la vallée de la Nondoué en en empruntant la branche droite; il passera donc à proximité immédiate des gisements de cette région et de tout centre d'extraction qui pourrait y être créé; dans ces conditions, même en supposant le tarif élevé de 0fr,10 par tonne kilométrique, qui a été proposé, mais qui serait vraisemblablement réduit le jour où il s'agirait d'un tonnage quelque peu notable de charbon, les frais de transport jusqu'à Nouméa seraient de 2fr,50 environ, c'est-à-dire à peu près 1/5 du fret dont sont grevés les charbons australiens; cela laisserait une différence très notable en faveur des charbons de la colonie, pour compenser les conditions de gisement défavorables dans lesquelles ils se trouvent par rapport à leurs concurrents.

Les gisements de Moindou bénéficieront beaucoup moins de la création du chemin de fer : tout d'abord ce n'est que dans un avenir éloigné que la voie ferrée pourra être achevée jusqu'à Moindou, et ensuite, tant qu'une industrie consommant du charbon n'aura pas été créée au voisinage de Moindou, ce serait, à moins de l'adoption de tarifs très réduits, un moyen de transport trop coûteux pour pouvoir être utilisé jusqu'à Nouméa; quant à l'utilisation du chemin de fer pour transporter les charbons de la mine à un bon point d'embarquement, elle n'apparaît pas comme aisée.

Il semble donc qu'avant l'ouverture de toute voie ferrée ce ne soient guère, parmi les gisements houillers que nous avons retenus comme devant être examinés par nous, que ceux de la montagne de Moméa qui seraient dans une situation géographique permettant le transport

Digitized by Google

jusqu'à Nouméa des charbons qu'ils produiraient, et cela dans des conditions qui ne seraient pas sans charger déjà sérieusement leur prix de revient. Une fois le chemin de fer circulant jusqu'à la Nondoué, les gisements de ce bassin se trouveront au contraire dans une situation assez favorable à ce point de vue. L'ouverture complète de la ligne de Nouméa à Bourail n'apportera vraisemblablement aux gisements de Moindou et de Moméa qu'un faible secours qu'il nous est d'ailleurs difficile de préciser dans l'ignorance où nous sommes de son tracé définitif; s'il passait à proximité immédiate de l'un des gisements, le chemin de fer même pourrait être pour lui un client important.

Nous ajouterons d'ailleurs que, le jour où la question de la fusion sur place du minerai de nickel aurait été résolue par l'affirmative, la création d'une fonderie au voisinage plus ou moins immédiat de tel ou tel de ces gisements houillers pourrait, surtout le chemin de fer aidant, changer les conclusions auxquelles nous sommes conduit aujourd'hui.

C. — Débouchés offerts aux charbons de la Nouvelle-Calédonie.

Comme le font voir les indications qui précèdent, les gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie ne sont dans des conditions naturelles suffisamment favorables ni au point de vue de la nature et de la pureté du combustible, ni surtout au point de vue des conditions de gisement, ni même à celui des facilités de transport jusqu'à la mer, pour que le charbon en provenant puisse jamais, à notre avis, arriver à être rendu à bord à des prix qui ne soient pas notablement plus élevés que ceux qui sont réalisés en Australie au port de Newcastle et en Nouvelle-Zélande à celui de Westport, et cela malgré les

Digitized by Google

frais de main-d'œuvre, notablement plus élevés que dans notre colonie, qu'entraîne la situation politique toute spéciale des colonies anglaises d'Australasie.

Il faut donc renoncer complètement à l'espoir de voir le charbon néo-calédonien concurrencer dans l'océan Pacifique celui qui provient des colonies anglaises voisines, et nous devons nous borner à souhaiter qu'il puisse satisfaire tant à la consommation intérieure de notre colonie qu'à celle du cabotage autour de l'île et aussi aux rares besoins des bateaux qui ont éventuellement à faire du charbon à Nouméa (y compris ceux de la Marine de guerre). Peut-être cependant pourrait-on espérer que, le jour où le prix du charbon au port de Nouméa aurait diminué plus ou moins sensiblement, ce dernier article de la consommation vienne à augmenter ; peut-être aussi certains bateaux, comme les paquebots de messageries maritimes, qui apportent aujourd'hui à Nouméa, en même temps que des marchandises, le charbon qui leur est nécessaire pour retourner jusqu'à Sydney ou Brisbane, se décideraient-ils à s'approvisionner en tout ou partie à Nouméa, afin d'augmenter le tonnage de marchandises qu'ils pourraient y apporter.

Quoi qu'il en soit, le total des consommations actuelles est encore bien faible ; il s'est élevé, d'après les relevés de la douane des vingt dernières années, aux chiffres suivants :

ANNÉES	HOUILLE	COKE	ANNÉES	HOUILLE	COKE
	tonnes			tonnes	tonnes
1881	9.878		1892	18.436	500
1882	6.145		1893	9.743	1.459
1883	16.770		1894	12.048	Néant
1884	22.733		1895	14.354	Néant
1885	13.605		1896	10.870	3
1886	3.847		1897	9.508	2
1887	9.071		1898	9.287	35
1888	10.645	2.735	1899	12.026	Néant
1889	14.161	1.575	1900	22.934	»
1890	10.406	6.872	1901	21.043	»
1891	13.175	3.315	1902 (1er *semestre*)	7.266	»

Digitized by Google

Quant à la décomposition de ces chiffres entre les différents consommateurs, nous n'avons pu recueillir d'indications complètes et certaines pour aucune des années; nous rappellerons simplement qu'on a procédé à la fusion du minerai de nickel à Nouméa entre les années 1881 et 1885, qu'on a fondu du cuivre et du plomb à Pam de 1888 à 1891, et en 1900 et 1901 (avec emploi de fours chauffés à la houille), enfin qu'on a fondu du minerai de nickel à Ouroué près de Thio en 1889, et du minerai de cobalt à Nouméa vers la même époque.

Au cours des dernières années, si l'on fait abstraction des usages métallurgiques nuls aujourd'hui, la consommation de la colonie en houille (consommation correspondant en grande partie à la navigation) s'est maintenue à une moyenne voisine de 10 à 12.000 tonnes par an, représentant une valeur de 250.000 à 300.000 francs. Sans doute on peut et on doit même espérer voir ce chiffre, qui est un peu une mesure de l'activité industrielle et commerciale du pays, se développer régulièrement avec cette activité même; cela ne peut d'ailleurs être qu'assez lent. Mais une augmentation sérieuse de la consommation résultera évidemment de la mise en marche du chemin de fer. Quelque restreints que soient, comme ils le seront évidemment au début tout au moins, les transports de marchandises et même la circulation des voyageurs, il paraît vraisemblable que la consommation annuelle, surtout dans un pays accidenté comme la Nouvelle-Calédonie, ne sera pas inférieure à 25 ou 30 tonnes par kilomètre exploité, ce qui ne représenterait qu'un millier de tonnes par an lorsque le chemin de fer ira jusqu'à Païta, mais ce qui s'élèvera à 2.000, puis à 3.000 tonnes par an, lorsqu'il atteindra Saint-Vincent, puis Bouloupari, et enfin à 5.000 ou 6.000 tonnes par an lorsqu'il aura été prolongé jusqu'à Bourail.

D'autre part, les mines de cuivre du Nord de l'île, dont

Digitized by Google

la fermeture, on doit l'espérer, n'est pas définitive, peuvent d'un jour à l'autre recommencer à consommer une certaine quantité de charbon, tant pour leurs machines diverses que pour des fours de première fusion, si on en remonte.

Un accroissement de consommation bien plus important serait obtenu le jour où les exploitants de nickel se décideraient à adopter la solution, qui paraît rationnelle, de la première fusion du minerai de nickel sur place; ce serait, en se basant sur les chiffres de la production de minerai des dernières années, et en supposant tout le minerai fondu en Nouvelle-Calédonie, une consommation annuelle de 40.000 à 50.000 tonnes de coke correspondant à 60.000 à 70.000 tonnes de bonne houille à coke. Il est même vraisemblable que, le prix du métal venant à baisser à la faveur d'une semblable amélioration des conditions du traitement des minerais de nickel, et le développement de la consommation du nickel venant à s'accentuer, comme on est en droit de l'espérer aujourd'hui, ces derniers chiffres ne tarderaient pas à être notablement dépassés.

Ajoutons enfin que, si les plans de défense de nos colonies comportaient, comme il en a été question, la création d'un point d'appui de la flotte à Nouméa et le séjour dans la colonie de plusieurs bâtiments de guerre, il y aurait là, pour son charbon, un nouveau débouché au sujet duquel nous ne pouvons d'ailleurs donner aucun chiffre.

En résumé donc, on peut compter sur une consommation annuelle de houille en Nouvelle-Calédonie de 10.000 à 12.000 tonnes, qui s'élèvera peu à peu à 15.000 ou 18.000 tonnes lorsque le chemin de fer aura commencé à circuler jusqu'à Bourail (ce qui représente, il faut le dire, un avenir vraisemblablement éloigné); il y a lieu, d'autre part, de prévoir une augmentation de plusieurs dizaines de milliers de tonnes pour le jour où l'on se

Digitized by Google

déciderait à fondre le minerai de nickel sur place, et où on recommencerait à traiter en Nouvelle-Calédonie les minerais de cuivre du Nord.

Quant aux prix auxquels ces combustibles pourraient être vendus sur les lieux de consommation, leur maximum est uniquement réglé par les prix auxquels les charbons australiens y parviennent ; ces prix sont sensiblement les mêmes pour tous les points de la colonie ; ils comportent deux facteurs également variables, le prix des combustibles au port d'embarquement, Newcastle ou Woollongong tous deux en Nouvelle-Galles du Sud, et le fret de ces ports jusqu'au port de débarquement en Nouvelle-Calédonie. Le premier de ces facteurs a subi des variations assez importantes au cours de ces dernières années ; le gros première qualité s'est vendu à Newcastle :

En 1892	12fr,50 la tonne
1893	11 ,25
1894	10 ,00
1895	9 ,37
1896, 1897 et 1898	8 ,75
1899	10 ,00
1900	11fr,25 à 12 ,50
1901	13 ,75

A Woollongong, où le charbon est moins riche en matières volatiles et est meilleur à la fois pour le chauffage des chaudières et pour la carbonisation, les prix étaient généralement plus élevés de 1 shilling, soit 1fr,25. Les menus ont longtemps été notablement meilleur marché, ne coûtant guère que 4 à 5 shillings, soit 5 francs à 6fr,25 ; aujourd'hui, en présence des progrès qui ont été faits pour leur emploi, soit dans les fours gazogènes, soit pour la fabrication du coke, leur prix s'est notablement élevé, et, sauf en vue de la carbonisation, il y aurait peu d'intérêt à les faire venir de préférence à du gros, puisqu'ils seraient grevés d'un fret supérieur à leur valeur.

Digitized by Google

Le fret est, comme on sait, un élément très variable suivant les conditions des échanges dans le monde entier; néanmoins, comme il est certain que longtemps encore l'Australie enverra plus de marchandises en Nouvelle-Calédonie que la Nouvelle-Calédonie n'en enverra en Australie, ce fret restera vraisemblablement assez élevé ; toutes les indications que nous avons pu recueillir tendent à nous le faire évaluer comme moyenne entre 10 et 12 francs.

Si on ajoute à ce prix celui du combustible pris au port d'embarquement, que nous compterons également comme variant de 10 à 12 francs, et si on tient compte des droits de douane à l'entrée de la Nouvelle-Calédonie (1 franc par tonne), des droits de quai à Nouméa (1 franc par tonne), et des frais de déchargement, on arrive à cette conclusion que l'on ne peut guère compter, comme prix de revient du charbon australien rendu en Nouvelle-Calédonie, moins de 25 à 30 francs par tonne.

Tel est le prix maximum auquel les charbons de la Nouvelle-Calédonie pourraient être vendus sur les lieux de consommation, en supposant leur qualité égale à celle des charbons australiens. Rappelons d'ailleurs que ceux-ci, et surtout ceux de Newcastle, bien qu'assez propres (10 à 12 p. 100 de cendres), sont loin d'être parfaits pour le chauffage des chaudières, et que l'on compte qu'il en faut à peu près 20 p. 100 de plus que de bon charbon vapeur pour produire la même vaporisation.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

CONCLUSION.

Comme nous l'avons déjà indiqué, il ne nous est pas possible de présenter à la suite de notre étude des charbons néo-calédoniens une conclusion formelle, ni de répondre oui ou non à cette question, pourtant si intéressante au point de vue de la richesse minérale de la colonie et de son développement industriel : y a-t-il en Nouvelle-Calédonie des gisements houillers utilisables actuellement ou à bref délai?

Nous avons dit, et nous répétons ici, que nous ne pouvons guère faire plus que de reprendre les conclusions présentées par M. Heurteau il y a vingt-sept ans, à la suite d'une étude semblable : à savoir que la possibilité d'exploiter les gisements de charbon de la Nouvelle-Calédonie est subordonnée aux résultats de travaux de recherches à poursuivre avec assez de méthode pour reconnaître si, ici ou là, le charbon est de suffisamment bonne qualité et les gisements d'une régularité satisfaisante.

Et cependant depuis lors, bien qu'on l'ait perdue de vue pendant assez longtemps, on n'a pas complètement oublié cette intéressante question; on a même fait plus que l'agiter, puisqu'on a exécuté des travaux qui sembleraient au premier abord avoir eu une réelle importance et avoir dû conduire à des résultats décisifs.

Il n'en est rien : sans doute quelques particuliers ont fait ici ou là des fouilles ; mais elles n'ont jamais été de quelque importance, la plupart de nos compatriotes ayant montré jusqu'ici, en Nouvelle-Calédonie, plus de goût

Digitized by Google

pour les entreprises devant leur assurer un bénéfice certain sans aventurer de capitaux, que pour une tentative telle que des recherches de mines vraiment sérieuses, comportant naturellement un aléa.

En matière de recherches houillères, chacun s'est jusqu'ici tourné vers le gouvernement : tant qu'il s'est agi de prendre des permis de recherches ou de demander des concessions pour s'assurer la propriété d'une part des richesses de la colonie, si véritables richesses il y a, les amateurs ont été nombreux; mais, lorsqu'il s'est agi de débourser quelque argent pour y faire des recherches, ils n'ont su qu'en appeler au gouvernement; et nombreuses ont dû être les démarches telles que celle dont nous avons trouvé la trace dans la lettre d'un propriétaire d'une concession de houille, qui expose au président de la commission des recherches houillères qu'il vient d'exécuter quelque 20 ou 30 mètres de galerie dans sa concession et qu'il a trouvé 5 mètres de charbon, mais « qu'étant donné l'importance que prend sa mine, il lui est difficile de continuer avec ses propres moyens, et qu'en conséquence il demande qu'il soit mis à sa disposition 40 condamnés, comme cela a été fait pour telle ou telle autre mine de houille » ; il demande également que l'Administration fasse des sondages dans sa concession.

Il n'y a donc eu d'un peu notables parmi les travaux exécutés que ceux qui l'ont été grâce à la main-d'œuvre pénale et sous la direction de la commission des recherches houillères. Ainsi qu'il résulte des indications que nous avons données ci-dessus, cette commission a fait amorcer pas mal de travaux ; ils n'ont cependant nullement eu l'importance réelle que l'on pourrait croire, bien qu'ils se soient prolongés sans interruption complète depuis 1886 jusqu'à la fin de 1893, et ensuite pendant quelques mois en fin 1895 et au début de 1896, et bien qu'il semble qu'ils auraient dû avoir entre 1889 et 1892 un assez large

Digitized by Google

développement. Nous avons eu par exemple sous les yeux un état des journées de condamnés fournies pour les recherches houillères du 31 janvier 1889 au 1er avril 1891, s'élevant au total à 14.825 journées, et nous avons retrouvé un arrêté du gouverneur du 10 avril 1891 affectant aux recherches houillères un crédit de 10.000 francs et 15.000 journées de condamnés.

Mais ces chiffres seraient fort trompeurs si l'on ne donnait pas quelques indications sur la façon dont ces recherches étaient poursuivies.

Elle avaient lieu sous l'autorité de la commission des recherches houillères, qui n'a compris comme membres ayant une compétence technique que deux ou trois ingénieurs civils des mines, et un contrôleur des mines, lequel a d'ailleurs eu pendant un certain temps comme seul service celui desdites recherches. Mais ce contrôleur n'a fait, comme la commission même, que visiter de temps en temps les gisements et donner aux agents locaux des indications sur les travaux à exécuter, sans pouvoir jamais en suivre au jour le jour les détails, puisqu'il ne se trouvait pas sur place. Celui qui dirigeait sur place les travaux était un surveillant militaire de l'Administration pénitentiaire, qui, malgré toute la bonne volonté dont il pouvait faire preuve, n'avait naturellement aucune espèce de compétence technique, et qui ne pouvait que se conformer aveuglément à des instructions données des mois auparavant, au cours d'une visite plus ou moins rapide des travaux. Un exemple frappant des résultats obtenus ainsi est donné par l'exploration de la couche Loyalty à Moindou : à la suite d'une première visite de la commission, au cours du mois de février 1886, celle-ci avait prescrit l'exécution d'une galerie d'allongement dans la couche ; le 17 juillet, soit 5 mois après, au moment de la deuxième visite de la commission, celle-ci constatait que : « après avoir suivi la couche Loyalty sur une certaine

Digitized by Google

« longueur, cette galerie (qui avait alors atteint 53 mètres « de longueuer) en était sortie complètement et *était pour-* « *suivie sans but aucun*(*) ».

Un coup d'œil jeté sur la *fig.* 5 de la Pl. V, représentant les recherches poursuivies pendant plus de trois ans à la mine des Portes-de-Fer, montre combien elles ont été peu systématiques et combien faible a été le résultat obtenu.

Un décompte des travaux exécutés par les soins de l'Administration pénitentaire à la Nondoué, du 16 octobre 1890 au 1er septembre 1893, avec un effectif moyen de 21 hommes sous les ordres de deux surveillants, est bien significatif ; il mentionne l'exécution de : 2 kilomètres de route, une route-tranchée de 190 mètres de long, 20 mètres de ponts, une caserne pour les surveillants, deux cuisines pour les surveillants, un magasin à outils, une forge, un blockhaus, une cuisine pour les condamnés, et une case, et, à côté de cela, seulement 179 mètres de galeries souterraines, 12 mètres de puits, plus divers décapelages et tranchées. On voit par là combien peu productifs étaient des travaux auxquels on consacrait cependant pas mal de main-d'œuvre. En dehors du peu d'ardeur que les condamnés apportaient au travail et du peu de compétence spéciale de leurs surveillants pour le diriger, certaines raisons particulières rendaient l'efficacité de celui-ci encore plus faible, par exemple l'obligation, dont on ne s'est affranchi que tout à fait exceptionnellement, de ne travailler qu'à un poste de jour, obligation qui, lorsqu'il s'est agi de creuser des puits où les épuisements avaient une certaine importance, devenait un obstacle presque absolu à l'exécution du fonçage.

Il n'est donc pas surprenant que de tels travaux aient

(*) Rapport à la commission des recherches houillères du 24 décembre 1886, *loc. cit.*, p. 42.

Digitized by Google

conduit à des résultats quelque peu insignifiants; ajoutons d'ailleurs que, ainsi que cela ressort des indications que nous avons fournies au fur et à mesure, il n'a souvent été conservé aucun document faisant connaître leur résultat avec précision, et que même ceux qui ont été conservés à ce sujet ne sont pas toujours exempts d'un certain optimisme systématique.

Telles sont les circonstances qui, rapprochées du nombre, en somme restreint, des observations personnelles que nous ont permis de faire soit l'état inaccessible des travaux exécutés autrefois, soit la dissimulation de presque tous les affleurements sous une épaisse végétation, font comprendre que nos conclusions ne puissent pas être formelles pour les différents gisements de la colonie. Le jour où des particuliers ou bien une société voudront éclaircir définitivement la question de l'exploitabilité de tel ou tel gisement, il faudra qu'ils procèdent d'abord à de très sérieux travaux de recherches systématiques sur le gisement en question.

Nous devons donc limiter nos conclusions à ceci :

La Nouvelle-Calédonie comprend des étendues importantes où se développent les assises houillères; celles-ci paraissent présenter, au point de vue du nombre et de la puissance des couches, une certaine richesse, qui n'a cependant, cela est certain, rien d'exceptionnel. Elles sont d'autre part affectées par une partie tout au moins des nombreux et importants accidents géologiques qui ont concouru à la formation du relief calédonien, ce qui doit faire redouter que les couches à exploiter ne soient dans des conditions plus ou moins difficiles au point de vue de leur régularité et de leur continuité.

La nature du charbon et sa pureté varient considérablement d'une couche à une autre, et l'on peut seulement dire que certaines d'entre les couches signalées

Digitized by Google

seraient d'une utilisation difficile, tandis que d'autres se présentent sous un meilleur aspect.

Pour ce qui est des conditions naturelles spéciales aux différents gisements, nous avons fait ressortir que la majeure partie des bassins houillers doit être tenue pour complètement inconnue aujourd'hui. Des rares régions un peu explorées, quelques-unes (Mont Dore, Portes-de-Fer, Yahoué, bras gauche de la Nondoué) le sont assez pour qu'il soit permis de dire qu'il y a peu de chances pour qu'elles renferment aucun gisement exploitable ; d'autres, au contraire, ont fourni des indications plus ou moins encourageantes au point de vue de l'exploitabilité de certaines couches (bras droit de la Nondoué, rivière de Moindou, montagne de Moméa).

Enfin on doit ajouter que le charbon, plus encore que les autres produits minéraux de la Nouvelle-Calédonie, risque d'être grevé, à moins de circonstances exceptionnellement favorables, d'une lourde charge du fait des frais de transport jusqu'aux points de consommation ; mais il pourrait y être vendu à un prix pouvant atteindre jusqu'à 25 à 30 francs la tonne, s'il était de bonne qualité. Les débouchés qui lui seraient offerts aujourd'hui ne dépasseraient pas 10.000 à 12.000 tonnes ; mais il y a tout lieu d'espérer que, pour des raisons diverses, ils croîtraient sous peu dans une large mesure.

Dans ces conditions, l'Administration ne peut que souhaiter de voir entreprendre à bref délai des travaux de recherches systématiques sérieux, prélude nécessaire de toute exploitation houillère; elle ne saurait mieux faire à notre avis que de les encourager et les faciliter dans la plus large mesure.

Digitized by Google

SIXIÈME PARTIE.

CONDITIONS ÉCONOMIQUES GÉNÉRALES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le mentionner dans ce qui précède, et comme cela ressort de quelques-uns des chiffres que nous avons cités au fur et à mesure, les conditions économiques générales de l'industrie minière en Nouvelle-Calédonie sont loin d'être favorables. Nous allons exposer en quelques mots ce qu'elles sont, et nous chercherons à faire ressortir ce qu'il y aurait à faire pour y apporter les améliorations utiles, améliorations qui ne pourraient avoir que le plus heureux effet sur le développement de cette industrie, et par suite aussi sur la prospérité générale de la colonie.

C'est la main-d'œuvre qui est, au point de vue de cette situation économique, la question capitale : nous en parlerons donc tout d'abord, réservant pour le chapitre suivant ce qui a trait aux difficultés d'approvisionnement et aux frais qui s'ensuivent, aux transports, aux charges diverses qui pèsent sur les exploitations, etc...

Digitized by Google

CHAPITRE PREMIER.

LA MAIN-D'ŒUVRE.

A. — Historique de la question.

Les naturels de la Nouvelle-Calédonie, les Canaques, constituent comme on sait une population de faible densité; ils n'étaient vraisemblablement que 45.000 environ dans l'ensemble de l'archipel au début de notre occupation, et ils ne sont plus aujourd'hui que 29.106(*), ce qui représente des densités de population de 2 1/2 habitants par kilomètre carré autrefois et de 1,6 seulement aujourd'hui; leur nombre tend d'ailleurs à diminuer assez promptement. D'autre part, les Canaques, habitués à vivre de peu, utilisant les produits de la nature, exécutant quelques cultures traditionnelles qui ne semblent pas exiger d'efforts bien considérables, chassant et pêchant avec passion, se procurent ainsi aisément la nourriture dont ils sont habitués à se contenter; ils ne sont donc pas, comme cela a lieu dans les colonies où l'indigène a de la peine à produire ce qui est nécessaire à sa nourriture, tentés d'offrir leur travail aux blancs moyennant salaire; et ce n'est souvent que par une contrainte plus ou moins déguisée, lorsque ce n'est pas par surprise ou grâce à la tentation de l'alcool, que l'on est arrivé à faire travailler les Canaques. Pour toutes ces raisons, ce n'est pas dans la

---

(*) Recensement général de la population de la Nouvelle-Calédonie, du 3 novembre 1901 (*Journal officiel de la Colonie* du 5 avril 1902).

Digitized by Google

population autochtone que l'exploitation des mines peut trouver les nombreux bras dont elle a besoin, soit plus de 3.000 ouvriers actuellement.

Aussi, dès le début de la recherche et de l'exploitation des différents métaux, sont-ce les blancs, secondés seulement dans une mesure très restreinte par les Canaques, qui ont dû se livrer aux travaux des mines : ce sont des Australiens qui ont fait les premières découvertes d'or et de cuivre dans le Nord, et ce sont encore des ouvriers venus d'Australie, où ils avaient acquis l'habitude des travaux souterrains, qui ont été les premiers mineurs tant du cuivre dans le Nord (à partir de 1873) que du nickel (à partir de 1875) ; ils n'ont été aidés au début que par quelques libérés du bagne et par un petit nombre d'indigènes.

Mais, lorsqu'on a voulu développer l'une et l'autre exploitations, le nombre des ouvriers dont on disposait s'est rapidement trouvé insuffisant, en même temps que les salaires élevés nécessaires pour attirer les Australiens en Nouvelle-Calédonie devenaient par trop onéreux. C'est alors que l'on a tout naturellement été amené, suivant en cela une vieille tradition des bagnes, à songer à l'emploi pour le travail des mines de l'abondante réserve de main-d'œuvre dont disposait l'administration pénitentiaire, avec son effectif de 6.000 à 8.000 condamnés. Un premier contrat, passé le 18 février 1878, entre le directeur de l'administration pénitentiaire et M. Higginson, agissant comme propriétaire des mines du Diahot, mettait à la disposition de celui-ci pendant une période de 20 ans un effectif de 300 condamnés pour être employés sur lesdites mines : ces condamnés devaient être entretenus par l'administration, la mine n'ayant à payer que leurs salaires suivant un tarif déterminé ; M. Higginson cédait en échange à l'administration divers domaines et concessions de terre. Pendant une dizaine d'années, c'est-à-dire jus-

Digitized by Google

qu'à la fermeture de la mine de la Balade en 1885, puis ensuite au début de l'exploitation des mines Pilou et Mérétrice, ces condamnés assurèrent, avec le concours de quelques Canaques, l'exploitation du cuivre, et accessoirement du plomb argentifère, dans le Nord de la colonie; ce n'est qu'à partir de la fin de 1887 que les condamnés furent employés à l'exploitation du nickel, par suite tant de la signature d'un contrat direct entre la Société le Nickel et l'administration que du transfert de ce premier contrat ainsi que de deux autres à cette même société.

L'exploitation du nickel avait eu lieu jusqu'en 1883, c'est-à-dire jusqu'à concurrence de 25.000 à 30.000 tonnes de minerais très riches provenant de travaux souterrains, avec le concours presque exclusif de mineurs australiens, aidés, comme nous l'avons dit, de quelques libérés et Canaques. C'est alors qu'à défaut de main-d'œuvre indigène pratiquement utilisable, et en présence de l'interdiction prononcée par l'administration d'employer sur les mines des Néo-Hébridais, que l'expérience avait montrés impropres aux travaux des mines proprement dits, auxquels ils ne peuvent se livrer sans être promptement atteints de maladies mortelles, on se préoccupa pour la première fois de l'importation de main-d'œuvre asiatique; 166 Chinois, déplorablement recrutés d'ailleurs, furent introduits à cette époque après signature d'un contrat d'embauchage pour cinq ans. Pendant cette durée, on s'en servit tant bien que mal sur les mines de la Société le Nickel; les autres exploitations tant de nickel, presque inactives d'ailleurs depuis 1885, que de cobalt et de chrome, se servaient des libérés, dont le nombre atteignait déjà de 4.000 à 5.000.

Le 12 septembre 1887, la Société le Nickel obtenait de l'administration pénitentiaire, dont l'effectif de condamnés, sans cesse croissant, dépassait alors 7.000, un contrat de fourniture de main-d'œuvre pour une durée de

Digitized by Google

dix années : des transportés, dont le nombre était fixé à 100 au moins et à 200 au plus, devaient être mis à la disposition de la société pour être employés sur les mines de Thio à un travail de 8 heures par jour : celle-ci paierait le salaire de chaque condamné suivant sa classe et son emploi, plus une redevance de 10 à 20 centimes par jour et par homme ; elle leur fournirait le logement, la nourriture, les soins médicaux, etc. La Société le Nickel s'assura en outre successivement le bénéfice de 3 autres contrats passés avec l'administration pour la fourniture de main-d'œuvre pénitentiaire : celui de 1878, que nous venons de citer, et deux autres; le premier d'entre ces deux derniers prévoyait la fourniture pendant 10 ans, à partir du 1er avril 1888, de 70.032 journées de condamnés par an (effectif moyen d'environ 250 hommes) que l'employeur aurait seulement à loger ; ces journées étaient évaluées au prix de 1fr,30 l'une et devaient servir à payer une somme de 865.000 francs due par l'État au bénéficiaire du contrat ; l'autre stipulait, à partir du début de 1888 et pendant 12 ans, la fourniture annuelle de 210.000 journées de condamnés (soit un effectif de 700 hommes) entretenus et salariés par l'État et pouvant travailler 8 heures par jour, le tout moyennant un prix de 50 centimes par jour, dont la modicité était destinée à remunérer une série d'avantages consentis au gouvernement en vue de faciliter la colonisation française aux Nouvelles-Hébrides.

Mise à même de bénéficier simultanément de tous ces contrats à des prix variant de 1fr,50 à 2fr,25 par journée d'ouvrier, non compris les charges diverses, ce qui correspondait à un prix de revient moyen, tout compris, de 2fr,50 par journée, la Société le Nickel devait pouvoir disposer d'un effectif de 1.350 à 1.450 condamnés : c'est grâce à cela qu'elle put pousser activement ses exploitations du Plateau de Thio et ouvrir celles de Kouaoua, et c'est alors en particulier qu'elle créa au Plateau de

Digitized by Google

Thio les importantes installations du Camp, où elle logea et employa jusqu'à près d'un millier de condamnés.

Un contrat du même genre fut passé, en 1891, avec la « Société d'exploitation » pour ses mines de Nakety, où elle eut jusqu'à 150 condamnés. Enfin les exploitations de Népoui employèrent dans des conditions analogues, de 1898 à 1901, un effectif de condamnés atteignant jusqu'à 200.

Ces différents contrats sont venus à échéance entre 1898 et la fin de 1900 ; aussi les condamnés ont-ils été peu à peu retirés des mines, en même temps d'ailleurs que leur envoi dans la colonie cessait ; cette source de main-d'œuvre économique, et qui était somme toute assez productive lorsque les condamnés étaient bien dirigés et surveillés et lorsqu'on savait stimuler leur zèle, est donc aujourd'hui complètement tarie ; elle a représenté à peu près 300.000 journées pour l'exploitation du cuivre et près de 4.000.000 de journées pour celle du nickel.

Ajoutons, en ce qui concerne la main-d'œuvre pénale, que depuis un certain nombre d'années l'administration pénitentiaire a mis à la disposition tant des exploitants de mines que de particuliers divers quelques centaines de relégués engagés.

Cette main-d'œuvre pénale, employée en majeure partie par la Société le Nickel, ne lui a d'ailleurs pas suffi, et, lors de la reprise active de l'exploitation du nickel en 1889, elle s'est de nouveau préoccupée de l'importation de travailleurs jaunes ; n'ayant pas réussi pour des Chinois, elle s'adressa à une société d'émigration japonaise qui lui fournit, sous le régime de l'arrêté local du 26 mars 1874 sur l'immigration (*), et pour cinq ans, un

(*) Cet arrêté soumet l'engagement des travailleurs asiatiques et océaniens au contrôle de l'Administration et à un certain nombre de règles tutélaires pour l'engagé ; il fixe notamment la durée de l'en-

Digitized by Google

convoi de 600 travailleurs; ceux-ci devaient recevoir un salaire de 40 francs par mois, le logement et la nourriture; la Société le Nickel avait à sa charge les frais de recrutement, de voyage, et de rapatriement. Arrivés à Thio en janvier 1892, ces Japonais donnèrent lieu à des mécomptes plus graves encore que les Chinois huit ans auparavant; ils refusèrent tout d'abord le travail, et l'on dut recourir à de sévères mesures répressives; on se décida d'ailleurs à rapatrier, au début de 1894, ceux qui furent reconnus incapables de rendre des services, soit une centaine, et ceux qui demandèrent à rentrer prématurément dans leurs foyers, si bien qu'au début de 1897, lorsque le contrat vint à échéance, il n'en restait plus qu'une centaine à rapatrier; ce n'est donc qu'un sixième de l'effectif qui a rendu des services sérieux et continus.

Néanmoins, lorsque, trois ans plus tard, une nouvelle ère de prospérité s'ouvrit pour les exploitations de la colonie, en même temps que la main-d'œuvre pénale faisait défaut et que les autres catégories de main-d'œuvre, blanche libre, libérée, et canaque, restaient fort rares, parut-il de toute nécessité à la Société le Nickel de tenter un nouvel essai de la main-d'œuvre japonaise; un nouveau contrat, plus onéreux que le précédent, fut signé avec la société d'émigration pour un effectif de 1.000 Japonais pendant cinq ans. Ceux-ci arrivèrent en Nouvelle-Calédonie à la fin de 1900 et au début de 1901 et furent répartis entre les centres de Thio et de Kouaoua : bien qu'il leur fût assuré non seulement un salaire de 38 francs par mois, mais encore le logement, des bains à la manière japonaise, la nourriture, les vêtements, les

---

gagement à deux ans au moins et à cinq ans au plus, et il n'en admet la résiliation que du consentement exprès de l'engageur et de l'engagé; il édicte d'autre part des dispositions pénales à l'encontre de l'engagé qui refuserait de travailler ou s'évaderait, en même temps qu'à l'encontre de celui qui engagerait un individu qui ne serait pas libre de son précédent engagement.

Digitized by Google

soins médicaux, etc..., dans des conditions minutieusement précisées par le contrat et destinées à respecter leurs habitudes et à assurer autant que possible le maintien de leur santé, ils ne tardèrent pas à manifester leur mécontentement. Une grève éclata qui dura pendant un mois et demi, et des évasions se produisirent, et se produisent encore, en nombre d'autant plus considérable qu'elles peuvent avoir lieu impunément, puisque leur gouvernement a refusé cette fois que ces Japonais soient soumis à l'arrêté du 26 mars 1874. Au moment de notre séjour en Nouvelle-Calédonie, leur effectif était réduit de plus d'un quart, tant par suite de rapatriements jugés nécessaires à la suite de la grève (54 hommes) que de décès (66 hommes) et que d'évasions (138 hommes).

Pour l'exploitation de l'important centre de Népoui, on a dû recourir également, au début de 1901, à l'emploi de Japonais, importés au nombre de 200 dans des conditions analogues. Enfin beaucoup de petits mineurs ont été heureux d'embaucher les évadés de Thio ou de Népoui. Il y a donc aujourd'hui plus d'un millier de travailleurs japonais sur les mines calédoniennes.

Mentionnons ensuite une importation d'Annamites et Tonkinois faite en 1891 par un colon qui fut autorisé, dans des conditions dont nous ne connaissons pas le détail, à emmener d'Indo-Chine un convoi de 768 individus, dont 745 étaient des condamnés du pénitencier de Poulo-Condore (*) ; à leur arrivée dans la colonie, tous ces Annamites et Tonkinois ont été régulièrement engagés, dans les conditions prévues par l'arrêté du 26 mars 1874, devant un représentant de l'Administration ; ils ont reçu au début, outre la nourriture et le logement, 15 francs

(*) Si nous sommes bien renseigné, le transport en Nouvelle-Calédonie avait éte autorisé exclusivement pour des condamnés politiques, et avait ensuite été étendu sans autorisation à des condamnés de droit commun.

Digitized by Google

par mois, dont 3 étaient remis à l'Administration en vue de leur rapatriement ultérieur; en outre une somme de quelques centaines de francs était versée par celui qui les engageait au colon qui avait assuré les frais de recrutement et de transport. Beaucoup d'entre eux sont encore employés aujourd'hui dans diverses mines. Trois convois comprenant chacun en moyenne 150 Tonkinois libres ont ensuite été amenés, en 1895, 1896, et 1898, avec des contrats de cinq ans, par les soins d'une des principales maisons de commerce de Nouméa, en vue d'être engagés par des particuliers dans les conditions que nous venons d'indiquer, et moyennant des salaires mensuels de 15 à 20 francs non compris leur nourriture; un certain nombre d'entre eux travaillent encore dans ces conditions; d'autres reçoivent, après s'être trouvés libérés de semblables engagements, des salaires de 3 et 4 francs par jour.

Citons encore, pour mémoire, un dernier convoi de 200 Tonkinois importé au milieu de 1902 par les soins de l'administration de la colonie pour concourir aux travaux publics. Plusieurs convois d'Hindous de Pondichéry, au nombre de 600 au total, et enfin un nombre à peu près égal de Javanais, dont 350 destinés au travail des mines avec des salaires de 30 francs par mois en plus de la nourriture, ont en outre été amenés par les soins de l'Administration pour être engagés par des particuliers comme domestiques ou pour concourir à la culture ou même pour travailler sur les mines.

Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, l'importation des Néo-Hébridais en vue du travail des mines, qui avait d'ailleurs donné lieu à de vives protestations en raison des pratiques, dignes des négriers d'autrefois, qui auraient été employées pour leur recrutement, avait été interdite à partir de 1885; depuis 1893, elle a été autorisée à nouveau sous réserve d'un contrôle sévère de l'Administration, et elle n'a lieu aujourd'hui qu'en vertu de con-

Digitized by Google

trats librement acceptés par les indigènes et dont l'exécution est soigneusement surveillée. Il en est de même des naturels des îles Loyalty. Ce ne sont guère que ces derniers qui travaillent aux mines : particulièrement bons marins, ils sont tout spécialement affectés aux opérations d'embarquement, de débarquement et de chalandage du minerai; parfois aussi ils sont employés, concurremment avec les Canaques de la Grande-Terre, aux transports par câbles.

En outre on a réussi de tout temps à engager, pour le travail des mines, un petit nombre d'indigènes de la Grande-Terre. Leur engagement a toujours lieu à court terme, ce qui est essentiel pour les y décider, par l'intermédiaire des chefs de tribus et sous le contrôle de l'Administration; celle-ci prélève d'ailleurs depuis quelque temps sur leur salaire une part destinée à la caisse de l'immigration, ce qui n'est pas sans provoquer de leur part un assez vif mécontentement, et sans gêner naturellement beaucoup le recrutement de ces travailleurs. Ils reçoivent la nourriture, le logement et le salaire; ce dernier était autrefois uniformément de 1 franc par jour; aujourd'hui, il est plus souvent de 2 francs et même 2^{fr},50.

Quant aux blancs, nous avons dit déjà que les libérés ont dès l'origine apporté un sérieux appoint au personnel des mines; on a souvent cherché à attirer en outre des travailleurs libres français, mais cela a été jusqu'ici sans grand succès : la Société le Nickel a en particulier tenté, en 1898, de faire venir de France des ouvriers colons; elle promettait à ceux-ci de les mettre en possession d'une concession de terrain de 5 hectares propres à la culture et d'une maison, moyennant l'engagement de lui fournir au moins 1.500 journées de travail, avec un minimum de 250 journées par an, en échange d'un salaire journalier de 3^{fr},50; 82 ouvriers ont immigré en Nouvelle-Calédonie

Digitized by Google

dans ces conditions, mais ils ont ensuite renoncé au bénéfice de ces concessions, qui s'appliquaient à des terres insuffisamment fertiles, et ils ont repris leur liberté. En dernier lieu, l'administration de la colonie a provoqué le départ de France pour la Nouvelle-Calédonie de 124 ouvriers libres, dont quelques-uns ont pris du travail sur les mines à raison de 6 à 7 francs par jour.

Signalons enfin une immigration spontanée de 300 Dalmates environ, qui s'est produite par petits groupes au cours des deux dernières années ; un premier convoi de ces ouvriers, qui avaient quitté leur pays, trop pauvre pour les nourrir, en vue d'aller s'établir en Nouvelle-Zélande, et qui n'y avaient pas trouvé l'accueil qu'ils espéraient, fut dirigé de Sydney sur la Nouvelle-Calédonie par un des commerçants de Nouméa; les ouvriers qui le composaient, ayant trouvé à être occupés comme mineurs dans des conditions rémunératrices, ont fait depuis les venir plusieurs groupes de leurs compatriotes, et ils constituent aujourd'hui le plus clair de l'élément blanc libre travaillant aux mines.

B. — La main-d'œuvre dont on dispose actuellement pour les mines de la Nouvelle-Calédonie.

Il y a actuellement plus de 3.000 ouvriers occupés aux travaux des mines de la Nouvelle-Calédonie, soit près de 1.500 blancs, un nombre à peu près égal de jaunes, et quelques centaines à peine de noirs.

Avant de donner quelques détails sur les services qu'ils rendent et les salaires qu'ils reçoivent, nous devons faire mention ici des conditions peu satisfaisantes de leur existence au voisinage des mines. Que les exploitations soient groupées autour de centres, comme Thio, Kouaoua, Népoui, etc., ou soient éparpillées comme le sont plusieurs des exploitations de nickel et toutes les exploita-

Digitized by Google

tions de cobalt et de chrome, les travaux forment toujours des groupes distincts, relativement restreints, séparés par des distances importantes (importantes surtout par la dénivellation à franchir pour parvenir de l'un à l'autre). Les ouvriers sont donc tout naturellement amenés à habiter, ou plutôt à camper, puisque le climat permet des installations très sommaires, au voisinage immédiat de la mine, de façon à éviter d'avoir à faire un trop long parcours et surtout une ascension trop pénible pour se rendre chaque jour au travail; tantôt ils campent au pied de la mine lorsqu'elle n'est pas trop élevée, tantôt au sommet même de la montagne si l'on y trouve de l'eau ou si l'on peut en amener en suffisance, tantôt à mi-côte au point le plus élevé où l'on rencontre des sources. Ces campements, généralement désignés sous le nom de « villages », ne sont que des groupes de huttes, exceptionnellement en bois, quelquefois en tôle ondulée, et plus souvent en paille, dont le confort laisse fort à désirer, et où la vie ne serait guère séduisante pour des ouvriers mariés et pères de famille; aucune distraction ne s'offre au travailleur une fois la journée faite, et le seul plaisir qu'il connaisse est, nous en avons trop souvent fait la triste constatation, celui de la boisson. Au point de vue matériel, ces campements doivent se suffire à eux-mêmes à l'aide d'approvisionnements reçus de temps en temps de la capitale ; aussi existe-t-il dans chacun d'eux un magasin, universellement désigné sous le nom anglais de « store », assurant la fourniture aux ouvriers des aliments, boissons, vêtements et objets d'un usage journalier qui leur sont nécessaires ; à côté d'un tel magasin, il n'y aurait généralement pas place pour des magasins concurrents, si bien que les ouvriers de la mine en sont les clients obligés, et y apportent régulièrement des sommes importantes que l'exploitant de la mine n'a garde de laisser aller à d'autres mains que les siennes,

Digitized by Google

d'autant plus qu'il détient généralement les voies de transport propres à approvisionner le magasin en question. Le « store » est ainsi pour l'exploitant une source de bénéfices, qui, loin déjà d'être négligeable dans les grandes exploitations, dont les prix ne sont généralement majorés que dans une proportion raisonnable, est souvent la principale dans de plus petites entreprises, où cette majoration atteint 30 et 40 p. 100, souvent même plus. Dès lors l'exploitant de mine est en même temps un débitant qui n'a qu'un désir, celui de voir le doit de chaque ouvrier au magasin égaler le total des salaires qui lui sont dus, et qui va souvent jusqu'à pousser ses ouvriers à la boisson ; il a d'ailleurs soin de ne leur débiter au prix du vin pur qu'un breuvage suffisamment allongé d'eau pour que la tête de ses clients n'en souffre pas trop, en même temps que sa bourse en profite largement.

Telles sont les conditions matérielles et morales déplorables dans lesquelles vit l'ouvrier mineur calédonien ; il est d'ailleurs triste de constater que les libérés, qui constituent une large proportion de ce personnel, s'en accommodent bien. Mais on comprendra que, tant que de semblables conditions n'auront pas été modifiées radicalement, l'ouvrier libre soit peu tenté par le travail des mines, et qu'il soit même difficile d'engager d'honnêtes pères de famille à aller vivre, et faire vivre les leurs, de cette vie.

Parmi les ouvriers blancs, l'élément libre français est donc extrêmement restreint : il ne constitue, sauf rares exceptions, que le personnel des contremaîtres, personnel trop souvent recruté parmi des colons dont les tentatives de culture ont échoué et qui manquent de toute espèce de connaissances pour diriger le travail dont ils ont la charge. Cependant, dans les derniers mois, quelques ouvriers arrivant de France ont été embauchés comme mineurs.

L'élément étranger est presque uniquement représenté

Digitized by Google

par les deux ou trois cents Dalmates dont nous avons signalé l'arrivée dans la colonie il y a deux ans environ. Bons travailleurs et robustes, ils sont quelque peu exigeants et ne se contentent pas, pour une journée de 9 heures de travail, de salaires inférieurs à 7 francs ou 7fr,50, quelquefois même 8 francs, suivant la situation des mines et les difficultés de la vie; ils sont en outre très sobres, cherchant à économiser la majeure partie de ce qu'ils gagnent pour l'envoyer dans leur pays d'origine. Généralement appréciés en raison de la somme de travail qu'ils fournissent et qui est en rapport avec les salaires qu'ils exigent, ils sont cependant assez mal vus par nombre de petits mineurs, à cause de leur sobriété et du peu de bénéfices qu'ils laissent au « store ».

Enfin, quelques bons mineurs australiens ont été employés aux travaux souterrains des mines du Nord, pendant toute leur période d'activité, et il en reste quelques-uns, occupés aujourd'hui à des recherches souterraines de fer chromé. Ils touchent des salaires de 350 francs par mois.

Les libérés, c'est-à-dire les condamnés qui ont fini leur temps principal de peine, mais sont encore astreints au séjour de la colonie, échappent au reproche de sobriété que l'on fait aux Dalmates, et il est rare que si, au bout de la quinzaïne, ils ont quelque argent à toucher, ils ne l'échangent pas immédiatement contre quelques bouteilles; aussi les lendemains de paye, souvent même les surlendemains, le travail est-il suspendu dans bien des petites exploitations; mais le manque à gagner sur l'exploitation de la mine est largement rattrapé par les bénéfices du magasin. Si l'on passe sur cette irrégularité dans le travail et sur l'esprit inquiet qui leur fait constamment changer de mine, les libérés fournissent, en somme, une main-d'œuvre relativement précieuse; leurs salaires ne sont que de peu inférieurs à ceux des Dalmates (5fr,50 à

Digitized by Google

7fr,50 par journée de 9 heures); mais, tandis que ces derniers touchent en numéraire une bonne partie de leurs salaires, ceux des libérés ne ressortent souvent pas à plus des 2/3 de leur valeur nominale (*). Une proportion importante d'entre les libérés, qui sont actuellement au nombre de 5.179 (**) dans la colonie, travaillent aujourd'hui dans les mines; mais leur nombre devant nécessairement aller en décroissant rapidement d'année en année, puisque la transportation a été suspendue dans la colonie, ils seront certainement de jour en jour moins nombreux à venir offrir leur travail aux exploitants de mines.

Enfin les relégués, c'est-à-dire les récidivistes qui ne sont pas condamnés aux travaux forcés, mais sont seulement astreints au séjour de la colonie, et qui s'y trouvent actuellement au nombre de 2.205, ont été depuis quelque temps, et sont encore, faute de mieux, mis en un certain nombre (169 au 30 avril 1902) à la disposition des exploitants de mines; il n'y en avait pas moins de 80 à Thio au moment de notre passage, et nous en avons vu quelques groupes sur différentes petites mines. La Société le Nickel estime le prix de revient de cette main-d'œuvre à 3fr,50; les relégués reçoivent, en effet, le logement, la nourriture, un salaire minimum de 9 francs par mois à verser entre les mains de l'administration pénitentiaire, plus un supplément qui leur est payé directement et qui est destiné à stimuler leur zèle au travail; grâce à une allocation de 2 à 3 francs par jour, on en obtient quelquefois une somme de travail à peu près comparable à celle que fournissent les libérés.

Au nombre des ouvriers de race jaune, nous avons

(*) Un petit mineur ne nous a pas caché qu'il préférait payer un salaire de 6fr,50 ou 7 francs à un libéré qu'un salaire de 4 francs ou 4fr,50 à un Japonais qui ne consomme presque rien, bien que la somme de travail fournie par le second ne lui paraisse pas, dans bien des cas, inférieure à celle fournie par le premier.

(**) Recensement du 3 novembre 1901.

Digitized by Google

d'abord à compter les 1.000 Japonais introduits par la Société le Nickel et les 200 introduits par la « Nickel Corporation » à Népoui; leur nombre est d'ailleurs réduit à 700 travaillant sur les mines de la Société le Nickel, 150 à Népoui, et environ 150 évadés des travaux de ces sociétés pour aller s'engager à plus haut prix chez des exploitants voisins; ceux-ci ne se font d'ailleurs pas scrupule de les attirer par des salaires relativement élevés, qu'ils peuvent facilement leur payer, n'ayant eu à faire pour eux aucuns frais généraux. Le contrat de la Société le Nickel assure aux Japonais un salaire mensuel de 38 francs en dehors de la nourriture et des différents avantages que nous avons énumérés; ils devaient primitivement fournir 10 heures de travail; on ne leur en demande aujourd'hui que 9; le contrat de la Société de Népoui a été conclu dans des conditions analogues; mais l'une et l'autre sociétés estiment qu'en tenant compte de tous les frais généraux occasionnés par leur recrutement, leur rapatriement ultérieur, leur installation, etc., et des déchets par suite de rapatriement prématuré, de maladie, et d'évasion, le prix de revient de la journée du travailleur japonais ressort aux environs de 5 francs. Les Japonais évadés, qui s'engagent sur des mines voisines, reçoivent généralement 4 francs à 4^{fr},50 net par jour; ils travaillent ordinairement 9 heures. Leur rendement, lorsqu'ils sont employés aux travaux pénibles, comme l'est parfois l'abatage, paraît notablement inférieur à celui des ouvriers blancs; pour des travaux exigeant au contraire plus de minutie ou d'adresse que de force (triage du minerai, service des câbles, etc.), ils rendent autant de services que des blancs.

Les Tonkinois, importés à diverses reprises comme nous l'avons dit, constituent des ouvriers qui valent à peu près les Japonais; le prix de revient de leurs journées est généralement assez faible (voisin de 2^{fr},50) quand ils tra

Digitized by Google

vaillent en vertu des engagements initiaux; mais beaucoup d'entre eux, arrivés au terme de ces engagements, reçoivent aujourd'hui des salaires voisins de 5 francs, qu'ils semblent gagner par leur travail. Il paraîtrait que le gouvernement de l'Indo-Chine hésiterait à se prêter à de nouveaux enrôlements.

Les Javanais et les Hindous n'ont été employés jusqu'ici qu'exceptionnellement sur les mines; ils ne constitueraient pas, croyons-nous, des travailleurs suffisamment robustes pour les travaux d'abatage. Ils reçoivent un salaire de 1 franc par jour, non compris la nourriture, et une redevance de 50 centimes par jour est payée au service de l'immigration pour les frais d'importation.

Les travailleurs noirs ne sont guère qu'au nombre de 200 ou 300 sur l'ensemble des exploitations de la colonie; un assez grand nombre d'entre eux sont des hommes des îles Loyalty, mais quelques exploitants ont réussi à diverses reprises, moyennant entente avec les chefs indigènes, à engager des équipes de Canaques de la Grande-Terre pour six mois ou un an.

Ces hommes reçoivent toujours le logement, la ration représentant à peine 1 franc par jour, et un salaire qui n'était au début que de 250 à 350 francs pour trois ans, mais qui a été ensuite porté à 1 franc par jour et atteint aujourd'hui 40, 50 ou 60 francs par mois, suivant les régions, quelquefois même 75 francs, surtout pour les Loyaltiens.

Ce n'est qu'exceptionnellement que nous les avons vu employer au travail des carrières mêmes; cependant, dans une mine ils paraissent s'acquitter assez bien d'une partie de ce travail; plus souvent occupés au transport du minerai, c'est presque toujours à eux que l'on confie les opérations du chalandage, pour lesquelles ils excellent.

Digitized by Google

Pour donner une idée de ce que peut être l'importance des différents éléments que nous venons de mentionner comme constituant la main-d'œuvre employée dans les mines, nous indiquons ci-dessous la répartition par catégories du nombre des ouvriers employés et du nombre des journées faites au mois de mai 1902 dans les différentes exploitations du groupe de Thio, le plus important des centres miniers de la colonie.

CATÉGORIES de travailleurs	NOMBRE D'OUVRIERS				
	groupe des travaux du Plateau	groupe des travaux de la Dothio	mine Toumouron	mine des Bornets	TOTAL
Dalmates	38	»	»	»	38
Libérés	58	77	2	63	200
Arabes libérés	9	38	»	57	104
Relégués et assignés	70	»	»	»	70
Tonkinois	»	65	»	30	95
Japonais	87	1	106	167	361
Canaques	»	1	»	»	1
TOTAUX	262	182	108	317	869

CATÉGORIES de travailleurs	NOMBRE DE JOURNÉES				
	groupe des travaux du Plateau	groupe des travaux de la Dothio	mine Toumouron	mine des Bornets	TOTAL
Dalmates	820	»	»	»	820
Libérés	1.593	1.909	63	1.504	5.069
Arabes libérés	277	979	»	1.155	2.411
Relégués et assignés	1.634	»	»	»	1.634
Tonkinois	»	1.455	»	495	1.950
Japonais	2.004	29	2.763	4.003	8.799
Canaques	»	21	»	»	21
TOTAUX	6.328	4.393	2.826	7.157	20.704

D'autre part, on peut dire qu'aujourd'hui les prix de revient de la main-d'œuvre par journée de neuf heures

Digitized by Google

sont, pour les diverses catégories, les suivants :

Pour les travailleurs blancs libres.....	7fr,00 à 8fr,00
Pour les libérés.....	5 ,50 à 7 ,50
Pour les relégués.....	3 ,50 à 4 ,00
Pour les Japonais régulièrement engagés....	4 ,75 à 5 ,25
Pour les Japonais évadés.....	4 ,00 à 4 ,50
Pour les Tonkinois, Annamites et Javanais engagés.....	2 ,50 à 3 ,00
Pour les noirs.....	2 ,50 à 3 ,50

Il faut ajouter que ces salaires nominaux se trouvent presque toujours réduits, dans une plus ou moins large mesure suivant la catégorie des travailleurs et suivant les conditions dans lesquelles sont exploités les magasins des mines, par le bénéfice prélevé sur les marchandises fournies aux ouvriers.

Quoi qu'il en soit, et sous réserve de l'application d'un coefficient de réduction pour tenir compte de cette circonstance, le prix moyen de la journée d'ouvrier est évalué, sur différentes exploitations où le personnel comprend plus ou moins d'ouvriers de ces diverses catégories, à des chiffres variant de 4fr,80 à 6fr,60.

C. — Mesures propres a faciliter et a améliorer le recrutement de la main-d'œuvre.

Ainsi qu'on le voit par les quelques indications qui précèdent, la main-d'œuvre en Nouvelle-Calédonie est rare, chère, et d'assez médiocre qualité. Longtemps, grâce aux contrats dont nous avons fait mention, la main-d'œuvre pénale était, pour les exploitants qui avaient su s'assurer le bénéfice de ces contrats, sinon une ressource suffisante (puisque la Société le Nickel faisait venir des Japonais dès 1889), du moins un important et précieux appoint. En même temps les libérés, dont le bagne alimentait régulièrement la colonie, constituaient des travailleurs volontaires en

Digitized by Google

assez grand nombre. Depuis quelques années le travail des condamnés en cours de peine a été complètement supprimé, et le recrutement des libérés est aujourd'hui tari ; aussi le maintien de l'activité des mines n'a-t-il pu être assuré que grâce à des importations, assez peu satisfaisantes en somme dans l'ensemble, de travailleurs jaunes, grâce à l'allocation de salaires très élevés, qu'on rattrape en partie par des procédés souvent bien peu honorables, aux libérés et à quelques travailleurs blancs, et grâce aussi aux engagements volontaires, souvent difficiles à obtenir, des Canaques. C'est là une situation difficile créée à l'industrie minière de la colonie, situation à laquelle on n'a encore trouvé aucun remède satisfaisant et qui risque de devenir plus difficile de jour en jour ; le prix de revient moyen de la journée d'ouvrier se trouve déjà au moins doublé par rapport à ce qu'il était il y a seulement quatre ou cinq ans, et il suffirait que l'ère d'activité des demandes des divers minerais produits par la colonie se maintînt un certain temps pour que les salaires continuent à s'élever encore.

Aussi, celui qui, comme nous, envisage uniquement les intérêts de l'industrie minière, qui est d'ailleurs la plus importante et presque la seule sérieuse ressource de la colonie, ne peut que regretter que, avant qu'une solution satisfaisante ait été trouvée à la difficile question du recrutement d'une autre main-d'œuvre, le concours de la main-d'œuvre pénale ait été brusquement retiré aux exploitants de mines, en même temps que le recrutement des libérés était définitivement compromis.

Si, comme on l'a fait jusqu'ici, on ne juge pas devoir réserver pour l'exécution de grands travaux publics, tantôt dans une de nos colonies, tantôt dans une autre, les ressources en main-d'œuvre que l'on peut trouver chez les condamnés aux travaux forcés, leur mise à la disposition des exploitants des mines de telle ou telle de nos possessions, sous telles conditions qui seraient jugées conve-

Digitized by Google

nables, constituerait une solution qui pourrait faciliter dans une très large mesure la mise en valeur des richesses de notre empire colonial. Dès lors, du moment que le hasard avait fait choisir comme lieu de transportation précisément celle des colonies françaises qui s'est montrée jusqu'ici la mieux partagée, ou peut s'en faut, au point de vue des richesses minérales (*), celle qui paraît avoir le plus besoin de main-d'œuvre pour les exploiter, et celle dont le climat permet de compter sur le meilleur rendement moyen pour le travail des condamnés, nous ne pouvons, toujours à notre point de vue spécial, que trouver qu'il est dommage que l'on ait enlevé à cette colonie une ressource aussi précieuse dans l'état de son développement industriel, avant que l'on ait été certain de pouvoir y suppléer. Nous ne pouvons d'ailleurs que nous incliner devant les raisons majeures, tirées tant des nécessités de l'administration pénitentiaire que des intérêts généraux de la Nouvelle-Calédonie, qui ont évidemment dicté cette détermination à l'Administration supérieure ; nous croyons cependant de notre devoir de signaler le contre-coup qu'elle a déjà eu et qu'elle aura vraisemblablement encore dans l'avenir sur l'industrie minière de notre colonie.

Que pourrait-on faire pour en diminuer les inconvénients, si, comme nous le croyons, la mesure est définitive ? Il faudrait avant tout persévérer dans la voie des tentatives faites jusqu'ici pour l'importation de

(*) Rappelons que, d'après la statistique officielle de l'industrie minérale publiée par le Ministère des Travaux publics, qui donne d'ailleurs un chiffre exagéré de plus de 2 millions de francs pour la Nouvelle-Calédonie, la valeur sur place des produits minéraux extraits en 1902 aurait été de :

9.995.000 francs pour la Nouvelle-Calédonie.
3.029.000 francs pour l'Indo-Chine.
4.123.000 francs pour Madagascar.

Elle n'aurait été supérieure que pour la Guyane, où l'on a extrait pour 12.545.000 francs d'or.

Digitized by Google

main-d'œuvre. Attirer de bons ouvriers français auxquels leur capacité de travail et leur habileté permettraient d'allouer des salaires élevés, dans un pays où les conditions de l'existence pourraient être, en somme, assez faciles, serait une solution très tentante; et si, comme nous l'avons dit, les conditions dans lesquelles ils seraient appelés à vivre aujourd'hui sont peu engageantes, alors que l'élément libéré constitue encore une large portion du personnel des mines, il n'est pas défendu d'espérer qu'elles s'amélioreront de jour en jour, et qu'un moment viendra où l'on n'aura plus à hésiter à pousser de bons ouvriers français à aller chercher du travail dans notre colonie du Pacifique.

Jusque-là la Nouvelle-Calédonie n'aurait qu'à gagner à voir des ouvriers de pays peu fortunés continuer à venir y passer quelques années pour amasser des économies, en même temps qu'ils fournissent aux exploitants le travail indispensable à la mise en valeur de leurs mines.

D'autre part, bien que les tentatives d'importation d'ouvriers des races jaunes n'aient pas donné pleine satisfaction jusqu'ici, le gouvernement de la colonie lui-même est, comme nous l'avons dit, entré dans la voie qui consiste à faire venir des convois d'ouvriers asiatiques pour être engagés par des particuliers, exploitants de mines ou autres. C'est là une heureuse initiative dans laquelle il persistera, il faut l'espérer, cherchant, s'il n'était plus possible d'avoir des Tonkinois ou des Annamites, à faire venir des Chinois, tout en leur imposant des contrats de nature à éviter qu'amenés comme ouvriers, ils ne s'établissent les concurrents de nos commerçants, comme ils l'ont si souvent fait dans d'autres pays.

Enfin il serait à souhaiter que l'administration locale fît tout ce qui dépend d'elle pour faciliter aux exploitants de mines l'engagement des indigènes soit de la Grande-

Digitized by Google

Terre, soit des îles Loyalty, qui, s'ils ne sont pas aptes à tous les travaux de mines, s'acquittent très bien de certains d'entre eux, et peuvent ainsi fournir un sérieux appoint à la main-d'œuvre qu'il est nécessaire de recruter.

Digitized by Google

CHAPITRE II.

FACTEURS DIVERS DES PRIX DE REVIENT.

A. — Les approvisionnements.

Si la cherté de la main-d'œuvre est le facteur essentiel de l'élévation des frais d'exploitation en Nouvelle-Calédonie, et si cette cherté tient essentiellement à la rareté des ouvriers, le prix élevé de tous les approvisionnements n'en pèse pas moins d'une façon très importante aussi sur les entreprises des mines.

D'une part, la cherté des vivres sur les exploitations minières, qui n'est pas due uniquement aux bénéfices prélevés par les « stores » (bénéfices qui ne doivent pas être considérés comme majorant réellement les prix de revient), contribue sérieusement à l'élévation du taux des salaires; d'autre part, les prix exagérés que coûtent les rails pour voies ferrées, les câbles, le matériel de transport, les outils, etc., interviennent dans le même sens, et doublement, nous serions même tenté de dire à la deuxième puissance, dans les prix de revient. En effet, les frais généraux et l'amortissement des frais d'installation sont des charges directement proportionnelles aux frais d'achat du matériel; mais, en outre, plus ces charges sont élevées et plus le mineur hésite, non pas parce qu'il n'y trouverait pas une véritable économie, mais simplement parce qu'il ne dispose pas des capitaux indispensables, à faire les installations nécessaires à l'exploitation économique de sa mine; et c'est précisément pour ceux qui n'ont pas de gros capitaux que la cherté

Digitized by Google

de toutes choses est le plus marquée. Une société importante a le loisir de faire venir d'Europe les approvisionnements dont elle a besoin, et elle peut en outre économiser tout ou partie du fret, qui pour de petits envois revient aux environs de 80 à 100 francs la tonne, en confiant ses transports par chargements importants aux bateaux qui viennent chercher son minerai et qui peuvent lui apporter le matériel au point même où elle en a besoin ; il n'y a donc à ajouter dans ce cas au prix des matières en France que ces frais de transport réduits et les frais généraux correspondant à la nécessité d'avoir un certain approvisionnement. Le petit mineur, qui ne peut guère que s'adresser aux commerçants de Nouméa, a à supporter indirectement les frais de transport depuis l'Europe, que le commerçant en question paye à un taux élevé, les frais généraux correspondant à la nécessité pour le commerçant d'avoir des approvisionnements, et les bénéfices de celui-ci; il paye en outre des frais de manutention et de transport supplémentaires depuis Nouméa jusqu'à sa mine. Ajoutons que le bénéfice prélevé par le commerçant de Nouméa est d'autant moins modeste qu'il n'a pas à craindre la concurrence des autres maisons de la place, car il est presque toujours, en même temps, le bailleur de fonds du petit mineur, qui est dès lors obligatoirement son client pour toutes choses.

On ne sera donc pas surpris si nous disons que le matériel de mines revient aux mineurs calédoniens deux ou trois fois plus cher qu'il ne reviendrait en France : nous avons d'ailleurs déjà mentionné combien coûteuse est l'installation de la moindre voie ferrée de tracé facile, en raison surtout du prix des rails, qui ne reviennent pas à moins de 400 à 500 francs la tonne, soit, pour une voie de 10 kilogrammes au mètre courant, 8.000 à 10.000 francs par kilomètre.

Digitized by Google

Nous ne nous attarderons pas à multiplier ces exemples, nous mentionnerons seulement que la nourriture n'est pas à des prix moins excessifs : le pain est couramment vendu sur les exploitations de 40 à 60 centimes le kilogramme, et il semble bien résulter des renseignements que nous avons pu recueillir qu'il *revient* à environ 35 centimes alors que les farines employées proviennent d'Australie, où elles sont, comme on le sait, vendues à très bas prix : le vin le plus ordinaire ne coûte pas moins de 1 franc à 1fr,25 le litre, et cependant il est directement importé de France, où son prix a été très bas toutes ces dernières années; il n'en revient pas moins, en raison des intermédiaires et des faux frais, à 140 ou 150 francs la barrique de 226 litres rendue sur place.

B. — Les frais de transport.

Nous avons déjà fait mention de l'importance capitale des frais de transport dans les prix de revient.

Nous ne reviendrons pas ici sur ce qui est des frais de transport sur carrières ou de descente au pied des mines; dans toute exploitation et dans tout pays, c'est aux exploitants qu'il appartient d'organiser les transports de ce genre de la façon la plus économique. Mais, en Nouvelle-Calédonie, lorsque le minerai est descendu dans la vallée ou dans la plaine (si l'on peut appeler ainsi l'étroite bande de terrain relativement peu accidenté qui sépare les montagnes de la mer), l'exploitant ne trouve, en général, aucun moyen de communication pour le conduire à un point d'embarquement quelconque ni aucune facilité d'embarquement. C'est à un tel point que, lorsqu'on a voulu, au début de l'exploitation du nickel, et lorsqu'on veut encore aujourd'hui pour les exploitations de cobalt, transporter le minerai par les sortes de pistes, qu'on désigne sous le nom de routes, faisant le tour de la colo-

Digitized by Google

nie, il faut assurer soi-même l'entretien de ces pistes, renoncer à y circuler par les temps trop humides, et enfin payer, dans un pays où les chevaux et les bœufs sont nombreux et relativement de peu de valeur, des frais de 0fr,75 à 1 franc par tonne kilométrique. Cette situation oblige, comme nous l'avons dit, tout mineur qui veut exploiter une mine de nickel à faire les frais d'un petit tramway; ces frais élevés constituent le plus clair de ses dépenses de premier établissement, et le conduisent presque toujours à l'emprunt aux commerçants de Nouméa, dont nous avons signalé les inconvénients. Sans doute, pour répondre pleinement aux besoins des exploitants, répartis, comme on sait, tout le long des deux côtes, ce qui serait le plus souhaitable ce serait que l'on pût doter la colonie d'une voie ferrée qui en ferait le tour et aurait des embranchements remontant plus ou moins loin dans les différentes vallées. Mais c'est là un rêve que le mineur lui-même ne doit pas faire; le trafic total que l'ensemble des mines pourraient offrir à une telle voie ferrée, surtout si l'on n'oublie pas que l'objectif doit toujours être de conduire le plus promptement possible le minerai à un point d'embarquement, ne saurait, en effet, rémunérer les frais de construction d'un tel réseau; et, dès lors, le mineur serait, tout naturellement, le premier à en supporter la lourde charge sous forme d'impôts.

Ce que l'on peut seulement souhaiter, c'est de voir un système de routes praticables entretenu tout le long de la colonie; cela faciliterait déjà les transports dans une assez large mesure. Il continuera donc encore longtemps, à notre avis, à appartenir aux exploitants de créer les voies ferrées dont ils ont besoin; ils devraient seulement le faire d'une façon plus prévoyante, en connaissant mieux l'importance des ressources qu'elles sont appelées à desservir, et en appropriant mieux leur tracé et leur équipement aux services à en attendre non seu-

Digitized by Google

lement à court délai, mais dans un avenir un peu plus largement escompté.

Nous avons déjà fait allusion aux frais de premier établissement et aux frais courants importants qu'entraîne l'embarquement des minerais : sans doute, si la colonie était outillée à ce point de vue comme l'est un pays en plein développement industriel et commercial, il ne devrait pas en être ainsi, mais on ne pourrait, guère plus que pour les voies ferrées, lui demander de faire en une série de points des installations coûteuses et destinées à desservir chacune une seule exploitation ou deux. Enfin, lorsque le minerai n'est pas produit en assez grande quantité en un point donné pour pouvoir être directement embarqué sur les voiliers qui l'exportent, il doit être confié aux bateaux qui font le service du tour des côtes, et la dépense qui en résulte n'est pas inférieure à 8 à 10 francs ; c'est là encore une charge bien forte que justifie peut-être aujourd'hui le peu d'activité des transports autour de l'île, mais qui est de nature à diminuer avec le développement même de ces transports.

C. — Charges diverses.

Diverses lourdes charges viennent encore peser sur les exploitations minières de la colonie : ce sont tout d'abord, pour celles des exploitations tout au moins qui ont la prévoyance de les assumer, les frais généraux de direction technique et de surveillance. L'impossibilité de recruter un personnel technique quel qu'il soit, même de contremaîtres, en Nouvelle-Calédonie, oblige à y suppléer par des agents amenés d'Europe, au prix de dépenses d'autant plus grandes qu'ils séjournent rarement longtemps dans la colonie. La création à Nouméa d'un enseignement, moitié technique moitié pratique, en vue de former les contremaîtres nécessaires à la conduite d'un personnel qui

Digitized by Google

est aujourd'hui de plus de 3.000 ouvriers et qui ne fera que s'accroître avec le développement de l'industrie, création que réclame la Société le Nickel et que les exploitants de la colonie ne manqueraient sans doute pas de subventionner, pourrait être fort utile à ce point de vue; elle serait cependant de nature à se heurter à de sérieuses difficultés d'organisation.

Enfin les impôts divers perçus sur les exploitations de mines, soit à titre direct, soit à titre indirect, sont élevés.

Rappelons que tout périmètre minier est soumis à une redevance annuelle de 50 centimes par hectare s'il est concédé, et de 40 centimes s'il est l'objet d'une déclaration de recherches ou d'une demande de concession; c'est là un taux qui paraît très modique, mais qui l'est moins qu'on ne le supposerait, étant donné les étendues énormes sur lesquelles portent généralement ces périmètres. Sans doute ces étendues sont presque toujours exagérées, faute par les intéressés d'y avoir fait les reconnaissances utiles; mais il n'en est pas moins vrai qu'une exploitation qui veut avoir devant elle les ressources importantes qui seules peuvent justifier des installations coûteuses, est amenée à s'assurer des périmètres miniers très considérables.

Le droit de 25 centimes par tonne sur les minerais exportés n'a rien d'exagéré non plus, puisqu'il ne représente pas plus d'un demi-centime par kilogramme d'un métal qui vaut plus de 3 francs le kilogramme, et puisqu'il ne correspond actuellement qu'à moins de 1 p. 100 de la valeur du minerai sur place. Les droits de douane et d'octroi de mer assez élevés qui chargent toute importation de matériel et d'objets de consommation grèvent assez notablement les exploitations minières; nous avons sous les yeux l'exemple de l'une d'elles, qui a acquitté de la sorte, au cours de l'exercice 1900-1901, presque 3 francs de droits par tonne de minerai produit;

Digitized by Google

cela est considérable, et cela serait évidemment exagéré si ces droits ne se rapportaient pas pour une sérieuse part à des marchandises revendues aux ouvriers ou au personnel de la mine, et ne devaient par suite être considérés comme payés par ceux-ci et non par les mines.

Enfin les droits de phare et de balisage, les droits sanitaires et le droit de navigation intérieure (droit de 1fr,50 par tonne perçu sur les navires étrangers seulement), qui sont acquittés, il est vrai, par les bateaux eux-mêmes, mais qui chargent indirectement les exploitants de mines, et dont le total peut atteindre encore en moyenne 50 centimes par tonne de minerai, paraissent quelque peu élevés ; c'est surtout le cas lorsqu'il s'agit, par exemple, de droits de phare et de balisage perçus sur des navires qui ne fréquentent que des baies ou des ports, et même une côte, qui ne sont pourvus ni d'un phare ni d'une balise.

Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que l'industrie minière, à laquelle se rattachent, on peut le dire, les seules ou presque les seules entreprises florissantes de la colonie, doive équitablement prendre sa part contributive des dépenses du budget, et par suite supporter des impôts qui, perçus d'une manière ou de l'autre, devront toujours représenter des sommes assez importantes. Mais ce que sont en droit de souhaiter ceux qui prennent en main les véritables intérêts de cette industrie, c'est que, par une juste compensation, il soit dans les dépenses publiques fait une large part à celles qui, tout en étant d'un intérêt général, sont spécialement de nature à favoriser le développement de l'exploitation des mines de la colonie.

Digitized by Google

SEPTIÈME PARTIE.

CONCLUSION.

A. — Résumé de la situation actuelle de l'industrie minière de la colonie.

Le sol de la Nouvelle-Calédonie est exceptionnellement favorisé au point de vue des richesses minérales, cela n'est pas douteux : il l'est non seulement par la variété des minerais qu'on y rencontre et par les conditions naturelles de beaucoup d'entre les gisements, conditions qui les rendraient fructueusement exploitables dans des régions dont le développement industriel serait plus avancé, mais encore par le caractère tout à fait spécial de plusieurs d'entre eux : le nickel y constitue, sur une étendue considérable, des réserves énormes à un état de concentration et avec des facilités d'exploitation inconnus partout ailleurs ; le cobalt s'y rencontre dans des minerais qui n'ont pas d'équivalent dans le monde entier ; le fer chromé y est souvent d'une pureté et d'une teneur en chrome remarquables, et plusieurs de ses gisements sont très aisément exploitables. Le cuivre paraît y constituer quelques beaux filons ; l'or, le plomb argentifère et quelques autres métaux se montrent dans des gisements qui seraient vraisemblablement utilisables dans une contrée moins reculée. Le charbon existe lui-même dans la colonie sur des étendues assez considérables.

Malheureusement l'éloignement extrême de notre colonie, située à près d'un millier de milles marins de toute autre terre, l'exiguïté de sa superficie, et la modicité de

Digitized by Google

ses autres ressources naturelles y rendent les conditions industrielles difficiles, et n'ont jusqu'ici permis d'y exploiter avec fruit que des gisements d'une richesse exceptionnelle.

Parmi eux se rangent en première ligne les gisements de nickel dont la découverte a fait passer celui-ci du rang d'un métal réellement précieux au rang d'un métal d'usage presque courant; ces gisements ne sont concurrencés par ceux du Canada que grâce aux conditions industrielles incomparablement plus favorables du pays dans lequel ceux-ci se rencontrent. Ils n'en ont pas moins fourni jusqu'ici plus de 900.000 tonnes de minerai valant sur place une soixantaine de millions de francs et renfermant environ 60.000 tonnes de métal; ils ont donné lieu, dans chacune de ces dernières années, à une extraction de plus de 100.000 tonnes représentant une valeur sur place de 4 à 5 millions de francs.

Si c'est là déjà un beau résultat, nous avons le ferme espoir que, sous réserve des fluctuations inévitables du marché d'un métal dont les emplois sont encore restreints, il sera encore largement dépassé dans les années qui vont venir. La circonstance qui nous paraît la plus propre à donner une telle impulsion à la consommation du nickel est son emploi, de jour en jour plus fréquent, dans les aciers spéciaux; et, le jour où le développement de ces emplois se sera encore nettement accusé, nous ne doutons pas que les industriels soucieux de leurs véritables intérêts, qui se confondent d'ailleurs en cela avec ceux de la colonie, ne fassent enfin le sacrifice que comporterait l'installation d'usines de première fusion en Nouvelle-Calédonie, pour s'affranchir des frais de transport énormes qu'entraîne l'envoi de minerais relativement pauvres jusqu'à des usines de fusion situées en Europe.

A la faveur d'une semblable amélioration dans les con-

Digitized by Google

ditions de l'industrie du nickel calédonien, amélioration qui ne serait pas sans en entraîner d'autres dans l'exploitation même des gîtes, le prix auquel le métal est livré aux consommateurs pourrait être abaissé en vue d'en multiplier les usages ; et l'on obtiendrait ainsi une utilisation bien meilleure des richesses enfouies dans le sol de la colonie, que l'on n'est pas aujourd'hui sans gaspiller quelque peu à notre avis.

Dès lors le nickel provenant de la Nouvelle-Calédonie pourrait aborder dans des conditions meilleures que jamais la concurrence avec le métal moins pur que produit le Canada ; il réussirait peut-être à lui enlever une partie du marché du nouveau monde, marché qui représente près d'une moitié de la clientèle que se disputent les deux pays producteurs de nickel.

Le cobalt, dont les applications sont beaucoup moins nombreuses, et dont la production est par suite nécessairement beaucoup plus faible, provient aujourd'hui d'une façon presque exclusive de la Nouvelle-Calédonie : l'extraction de ses minerais se monte, depuis de longues années, à une moyenne de 3 à 4.000 tonnes, soit une valeur de plusieurs centaines de mille francs, correspondant à 150 tonnes de métal environ. Tout récemment, l'établissement d'une plus juste proportion entre les prix d'achat du minerai sur place et la valeur du métal aux points de consommation a produit une élévation considérable des cours ; en raison de cette élévation, l'extraction s'est développée peut-être un peu plus que ne le comportent les besoins de l'industrie, et cela a entraîné un nouveau fléchissement des cours. D'autre part, les procédés d'exploitation actuels devraient être radicalement réformés, si l'on veut éviter qu'ils ne compromettent l'avenir de cette branche de l'industrie minière de la colonie. Malgré cela il n'est pas douteux que l'exploitation du

Digitized by Google

cobalt ne continue pendant longtemps encore à apporter chaque année au produit des mines de la colonie un appoint d'un bon nombre de centaines de mille francs.

Le fer chromé a des applications plus nombreuses que le cobalt, et son marché est plus large ; les minerais de la Nouvelle-Calédonie se partagent ce marché avec ceux de plusieurs autres provenances, malgré la lourde charge que constitue pour eux un fret presque égal à leur valeur sur place. Néanmoins les conditions faciles de l'exploitation des gisements dits d'alluvion qui ont été mis en valeur jusqu'ici ont permis la création d'une industrie florissante, donnant lieu à une extraction qui a varié, dans les dernières années, dans d'assez larges proportions, entre 8.000 et 16.000 tonnes, valant sur place de 400.000 à 800.000 francs.

Aujourd'hui quelques-uns des gîtes exploités jusqu'ici sont épuisés, mais d'autres sont encore en pleine exploitation ; et l'on se prépare à attaquer des gisements en roche qui, si la réalité des choses répond aux belles apparences dont on n'a pas encore examiné la réelle signification, promettraient à l'exploitation du fer chromé en Nouvelle-Calédonie une ère de prospérité continue.

Le cuivre se montre dans quelques beaux filons et a d'ailleurs donné lieu autrefois à une exploitation fructueuse : s'il n'en a plus été de même dans ces dernières années, nous ne craignons pas d'affirmer que la faute en est pour une large part aux conditions dans lesquelles on a voulu en organiser l'exploitation, et l'on ne peut que souhaiter vivement qu'elle soit tentée à nouveau, mais d'une façon plus sérieuse cette fois, sur les uns ou les autres d'entre les nombreux affleurements qu'on a signalés dans le Nord de la colonie.

Pour ce qui est des autres métaux, les tentatives faites

Digitized by Google

jusqu'ici n'ont jamais été bien heureuses : faut-il considérer qu'elles ont définitivement montré l'inexploitabilité des gîtes dans lesquels ces métaux se présentent ? Nous ne le pensons pas, et il n'est pas impossible qu'étudiés de plus près ils puissent un jour, à la faveur de conditions industrielles meilleures, être reconnus exploitables.

Enfin des affleurements de charbon nombreux et étendus se rencontrent tout le long de la côte occidentale de la colonie. Examinés souvent, mais d'une façon très superficielle, ils ont fourni en certains points des échantillons d'une qualité très suffisante, mais ils ont paru généralement offrir peu de continuité dans l'allure des couches. Cette absence de continuité est-elle partout telle que les gisements soient inutilisables ? Une telle conclusion ne peut pas être tirée, à notre avis, des résultats des recherches dont nous avons eu connaissance ; et il se pourrait qu'à la faveur de l'isolement de la colonie, où le charbon étranger ne peut guère parvenir à moins de 25 francs la tonne, et grâce au chemin de fer, dont le premier tronçon doit passer à proximité d'une partie des affleurements houillers, le charbon puisse être exploité sur une plus ou moins large échelle dans la colonie. Ce serait là un résultat des plus intéressants en lui-même, et qui ne laisserait pas de favoriser à la fois l'amélioration de la situation industrielle générale de la colonie et la solution de la question de la fusion sur place des minerais de nickel. Aussi ne peut-on que faire des vœux ardents pour le succès des recherches entreprises sur les gisements houillers.

Digitized by Google

B. — Mesures qui pourraient être prises pour favoriser le développement de l'industrie minière.

Telle est actuellement l'importance de l'industrie minière pour la Nouvelle-Calédonie; elle est considérable, puisqu'elle a permis en 1901 l'exportation de 153.387 tonnes de produits minéraux (*) valant sur place 6.354.000 francs (chiffres statistiques fournis par le service des mines). Sans doute ces quelques millions peuvent ne pas paraître constituer une somme bien forte; mais il ne faut pas oublier que notre colonie est restreinte comme superficie et que l'importance de son commerce est modeste.

Si l'on compare la valeur des minerais qu'elle produit actuellement à sa superficie, qui n'est, rappelons-le, que de 18.200 kilomètres carrés en y comprenant toutes ses dépendances, cette valeur ressort à plus de 400 francs par kilomètre carré, c'est-à-dire à un chiffre égal à celui que réalisent les États-Unis d'Amérique, pourtant réputés si riches au point de vue minier, avec une production minérale valant 3 milliards 750 millions de francs environ (**) pour une superficie de 9.200.000 kilomètres carrés; ce chiffre apparaîtrait même comme supérieur à celui des États-Unis si nous n'avions pas dû établir ce dernier en comptant pour la plupart des métaux (cuivre, plomb, argent, or) la valeur des métaux produits et non celle des minerais extraits.

Si, d'autre part, on met la valeur des minerais exportés en regard de celle des exportations totales des produits originaires de la colonie, on constate qu'elle représente, pour

(*) Ce total s'est élevé, en 1902, à 147.450 tonnes valant près de 8 millions de francs sur place (9.995.000 francs suivant les indications de la statistique officielle qui sont erronnées comme nous l'avons déjà dit).

(**) D'après le tableau comparatif de la production minérale et métallurgique des principaux pays, annexé à la statistique officielle de l'industrie minérale française pour l'année 1901.

Digitized by Google

1901, 84 p. 100 de ce total. Dès lors il n'est peut-être pas exagéré de dire que, sans négliger d'encourager la création ou le développement de toutes autres industries ou cultures dans la colonie, c'est à juste titre que les pouvoirs publics se préoccuperont avant tout de faciliter et de hâter dans toute la mesure possible l'essor déjà si sérieux de l'exploitation des mines, en même temps qu'ils veilleront à la meilleure utilisation des ressources considérables, mais cependant épuisables, que cette exploitation met en valeur.

Nous avons, dans un autre rapport, examiné en détail le régime administratif des mines de la colonie et indiqué quelles sont les modifications qu'il nous paraît y avoir lieu d'y apporter dans ce but. Elles comporteraient, nous le rappelons en quelques mots, une réorganisation du service des mines destinée à le mettre à même d'assurer une plus saine application des lois et règlements en vigueur au sujet des recherches de mines et de la création de la propriété minière, en même temps que de surveiller l'exploitation et éventuellement d'aider à en améliorer les conditions techniques. Quelques modifications, plus ou moins importantes suivant les conditions dans lesquelles serait organisé le service des mines, pourraient d'ailleurs être utilement apportées dans le même but au décret du 17 octobre 1896 réglementant la matière des mines.

Nous venons, en outre, de faire connaître quelles sont les charges qui pèsent actuellement sur l'exploitation des mines et comment elles pourraient à notre avis être allégées : les premières mesures à prendre seraient destinées à remédier au grave trouble que la suppression de la transportation pénale en Nouvelle-Calédonie a apporté, et apportera encore, au recrutement de la main-d'œuvre, par le double effet de la suppression du travail des condamnés sur les mines et de la diminution

Digitized by Google

ultérieure du nombre des libérés, qui constituaient la majeure partie des travailleurs blancs. Il y aurait ensuite intérêt à ce que les travaux publics, création et entretien des routes, création, s'il y a lieu, de voies ferrées, amélioration des conditions de la navigation, etc., soient poursuivis avec la préoccupation d'aider à l'essor de la plus importante des industries de la colonie, en même temps qu'on éviterait de trop la surcharger d'impôts.

Le jour où de semblables améliorations auraient été réalisées, ou du moins résolument commencées, les capitaux français, trop lents à émigrer vers nos colonies, seraient peut-être enfin convaincus de la très grande richesse minérale du sol de la Nouvelle-Calédonie et se verraient en outre assez encouragés par les actes de l'administration pour se tourner vers les affaires minières de cette colonie française de préférence à celles des pays étrangers. Dès lors l'exploitation des différentes mines pourrait être plus largement conduite à la fois pour le plus grand profit des exploitants du temps présent et pour la sauvegarde de l'avenir; les installations de transport nécessaires pourraient être créées avec toute l'ampleur que des reconnaissances systématiques des gisements auraient montré être justifiée, et les usines de traitement sur place des minerais pourraient être établies dans des conditions satisfaisantes.

Grâce à cela, notre petite colonie, qu'on a déjà si heureusement dénommée la perle du Pacifique en ne considérant que le charme de son climat et la beauté des sites qu'elle offre à la vue du voyageur, pourrait à juste titre en être également appelée le trésor, pour rappeler la richesse vraiment exceptionnelle des mines qu'elle contient.

Saint-Étienne, mai 1903.

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

INTRODUCTION..... 5

PREMIÈRE PARTIE.

LES DIFFÉRENTES FORMATIONS GÉOLOGIQUES DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE.

CHAPITRE PREMIER.

Indications générales sur la géologie de l'île.

A. — Études géologiques antérieures..... 7
B. — Configuration de la Nouvelle-Calédonie..... 10
C. — Distribution d'ensemble des différents terrains de la colonie. 13

CHAPITRE II.

Description sommaire des formations primitives et sédimentaires.

A. — Terrains primitifs..... 16
B. — Schistes anciens..... 25
C. — Massifs calcaires..... 29
D. — Assises triasiques..... 34
E. — Assises jurassiques et crétacées et dépôts récents..... 38

CHAPITRE III.

Les roches éruptives ; les serpentines.

A. — Les différentes séries éruptives de la Nouvelle-Calédonie... 42
B. — Les péridotites..... 46
C. — Les produits de l'altération superficielle des péridotites... 61

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE.

LES MINES DE NICKEL.

CHAPITRE PREMIER.

Les minerais de nickel de Nouvelle-Calédonie.

Pages.
A. — Indications générales 69
B. — Différents types de minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie 73
C. — Historique sommaire du développement de l'exploitation du nickel en Nouvelle-Calédonie 91

CHAPITRE II.

Les principaux gisements de nickel connus en Nouvelle-Calédonie.

A. — Les gisements exploités sur la côte orientale 99
B. — Les gisements exploités sur la côte occidentale 123
C. — Les gisements anciennement exploités et aujourd'hui abandonnés 137
D. — Les massifs nickelifères encore vierges 146
E. — Importance des réserves de minerai de nickel contenues dans le sol de la Nouvelle-Calédonie 149

CHAPITRE III.

Conditions économiques de l'exploitation du nickel.

A. — Abatage, triage, et manutention sur carrières 168
B. — Transports et embarquement 180
C. — Frais généraux, dépenses d'installations 195
D. — Prix de revient globaux 198

CHAPITRE IV.

Utilisation des minerais de nickel de la Nouvelle-Calédonie. Débouchés qui leur sont offerts.

A. — Traitement actuel des minerais 205
B. — Les débouchés du nickel 207
C. — Développement possible de l'industrie du nickel en Nouvelle-Calédonie 214
D. — Les gisements de nickel concurrents 232

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

LES MINERAIS ASSOCIÉS A LA FORMATION DES SERPENTINES NICKELIFÈRES.

CHAPITRE PREMIER.

Les minerais de cobalt.

Pages.
A. — Généralités. Historique..... 239
B. — Description de quelques gisements..... 248
C. — Conditions économiques de l'exploitation du cobalt..... 262
D. — Prix de vente. Emplois et débouchés des minerais de cobalt..... 271

CHAPITRE II.

Le fer chromé.

A. — Indications générales et historiques..... 279
B. — Gisements de fer chromé en roche du Sud et du Centre de l'île..... 284
C. — Gisements du dôme de Tiebaghi..... 295
D. — Gisements détritiques de fer chromé du groupe de la baie Ngo..... 301
E. — Autres gisements de fer chromé..... 309
F. — Situation économique des exploitations de fer chromé..... 311

CHAPITRE III.

Les minerais de fer.

A. — Indications générales..... 321
B. — Description des principaux types de minerais..... 323
C. — Utilisation industrielle des minerais de fer de la Nouvelle-Calédonie..... 332

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE.

GISEMENTS MÉTALLIQUES DIVERS.

CHAPITRE PREMIER.

Le cuivre.

Pages.
A. — Historique..... 337
B. — Gisements du groupe de la Balade..... 339
C. — Gisements du groupe de la Pilou..... 347
D. — Gisements de la côte Ouest..... 360
E. — Gisements de la côte Est..... 361

CHAPITRE II.

L'or.

A. — Historique..... 365
B. — Gisement de la Fern-hill..... 368
C. — Gisements d'or des micaschistes du massif de Tiari..... 374
D. — Sables aurifères du Nord de la Nouvelle-Calédonie..... 379
E. — Gisements du Centre et du Sud de la colonie..... 384

CHAPITRE III.

Minerais métalliques divers.

A. — Gisements argentifères..... 391
B. — Gisements de plomb..... 392
C. — Gisements de zinc..... 397
D. — Gisements d'antimoine..... 398
E. — Gisements de mercure..... 400
F. — Gisements de platine..... 402
G. — Gisements de manganèse..... 403
H. — Gisements de tungstène, titane, molybdène, etc..... 404

CHAPITRE IV.

Autres gisements minéraux connus dans la colonie.

A. — Produits minéraux divers..... 407
B. — Carbonates de chaux et de magnésie..... 408

Digitized by Google

Pages.
C. — Gypse..... 411
D. — Huile minérale..... 413

CINQUIÈME PARTIE.

LES GISEMENTS HOUILLERS.

CHAPITRE PREMIER.

Indications générales.

A. — Age des couches..... 417
B. — Description d'ensemble de la formation houillère..... 423
C. — Extension de la formation houillère..... 426
D. — Historique des gisements houillers de Nouvelle-Calédonie. 429

CHAPITRE II.

Description des différents bassins.

A. — Bassin de Nouméa..... 435
B. — Bassin de Moindou..... 459
C. — Autres bassins houillers..... 478

CHAPITRE III.

Utilisation industrielle des gisements houillers de la Nouvelle-Calédonie.

A. — Résumé des notions acquises sur les conditions naturelles des gisements..... 483
B. — Transport jusqu'aux points de consommation..... 500
C. — Débouchés offerts aux charbons de la Nouvelle-Calédonie.. 503

CHAPITRE IV.

Conclusion..... 509

Digitized by Google

SIXIÈME PARTIE.

CONDITIONS ÉCONOMIQUES GÉNÉRALES DE L'INDUSTRIE MINIÈRE EN NOUVELLE-CALÉDONIE.

CHAPITRE PREMIER.

La main-d'œuvre.

Pages.

A. — Historique de la question..... 516
B. — La main-d'œuvre dont on dispose actuellement pour les mines de la Nouvelle-Calédonie..... 525
C. — Mesures propres à faciliter et à améliorer le recrutement de la main-d'œuvre..... 533

CHAPITRE II.

Facteurs divers des prix de revient.

A. — Les approvisionnements..... 538
B. — Les frais de transport..... 540
C. — Charges diverses..... 542

SEPTIÈME PARTIE.

CONCLUSION.

A. — Résumé de la situation actuelle de l'industrie minière de la colonie..... 545
B. — Mesures qui pourraient être prises pour favoriser le développement de l'industrie minière..... 550

Digitized by Google

TABLE DES PLANCHES.

Planche I.

Fig. 1. — Carte géograqhique de la Nouvelle-Calédonie.
Fig. 2. — Carte minière de la Nouvelle-Calédonie.

Planche II.

Fig. 1. — Groupe des mines de Thio.
Fig. 2. — Disposition d'ensemble des principaux travaux du Plateau de Thio.
Fig. 3 à 6. — Croquis de divers chantiers d'exploitations de nickel, à Thio.
Fig. 7. — Coupe et plan partiel des anciens travaux de la mine Boa-Kaine, à Canala.
Fig. 8. — Type d'un des filons riches du groupe de la mine Boa-Kaine.

Planche III.

Fig. 1. — Croquis d'un chantier de la mine Prise-de-Rivoa.
Fig. 2. — Crosquis des mines de Poro.
Fig. 3. — Région minière de Népoui.
Fig. 4. — Mine Surprise, à Népoui. Disposition d'ensemble des carrières Yvette.
Fig. 5. — Minerai des carrières Pierrette, à Népoui.
Fig. 6. — Croquis approximatif des travaux de la mine Bien-Venue, à Nakéty.
Fig. 7. — Région minière de la Ouenghi.
Fig. 8. — Transport du minerai de la mine des Bornets, à Thio.

Planche IV.

Fig. 1. — Plateau de Tiéa (plan et coupe).
Fig. 2 et 4. — Croquis de gisements de cobalt.
Fig. 3. — Région minière de la baie du Sud.
Fig. 5 à 8. — Croquis de divers gisements de fer chromé.

Digitized by Google

Fig. 9. — Région des mines de cuivre de Ouégoa.
Fig. 10 à 12. — Croquis de différentes mines de cuivre du Nord.

Planche V.

Fig. 1. — Région des mines du Nord.
Fig. 2. — Croquis des travaux de la mine Fern-hill.
Fig. 3. — Croquis des travaux de la mine Queyras.
Fig. 4. — Mine Mérétrice (Croquis des lieux).
Fig. 5. — Croquis des travaux exécutés aux Portes-de-Fer (Recherches houillères).

Planche VI.

Fig. 1 et 2. — Affleurements houillers de l'îlot N'dé.
Fig. 3. — Région de la Nondoué. Croquis des affleurements houillers.
Fig. 4. — Bassin houiller de Moindou.
Fig. 5. — Affleurements houillers de la montagne de Moméa.

Tours. — Imprimerie Deslis Frères.

Digitized by Google

Légende

Lignes de niveau à 200m au dessus du niveau de la mer

id. à 500m

id. à 1000m

Sommets

Ligne de partage des eaux

Légende

Formation serpentineuse

Terrains jurassiques et crétacés à charbon

Périmètres miniers pour nickel, cobalt ou chrôme

Périmètres miniers pour charbon

Affleurements houillers

L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

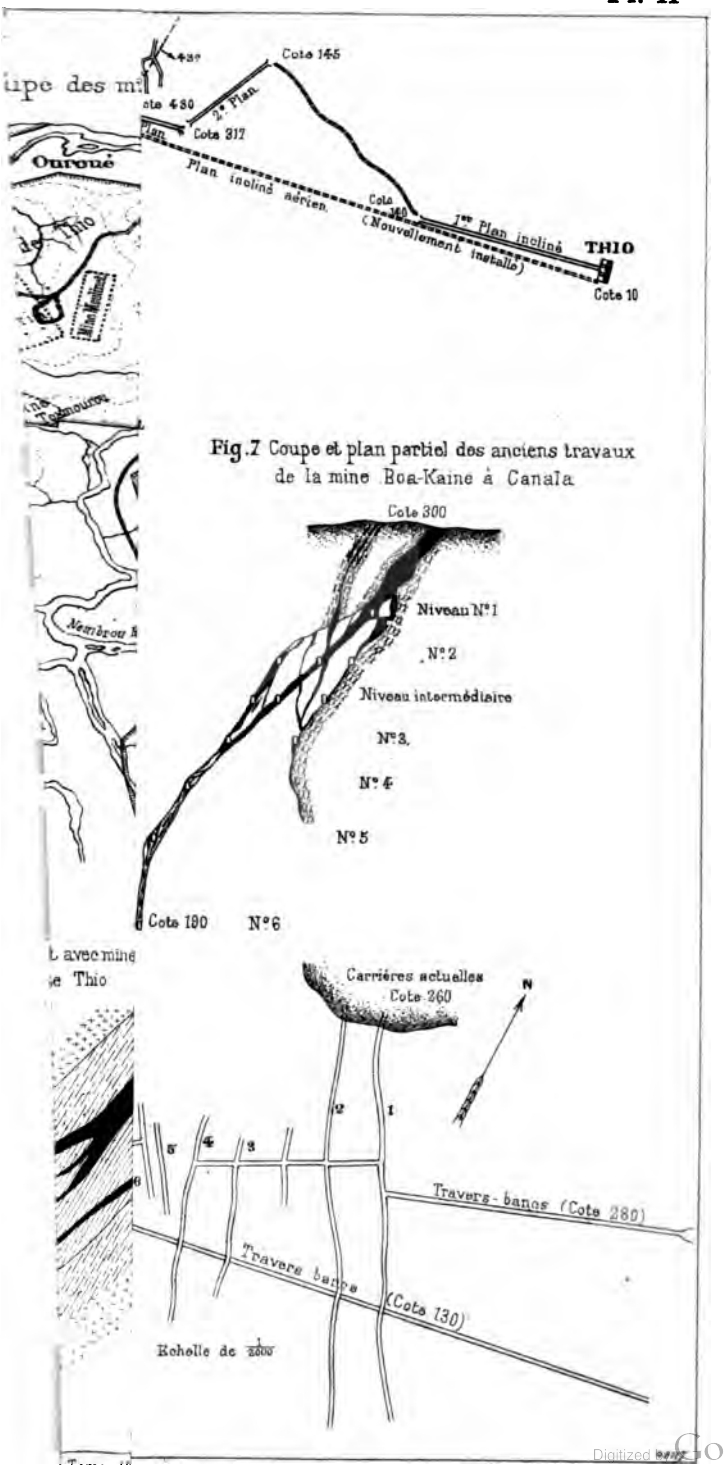
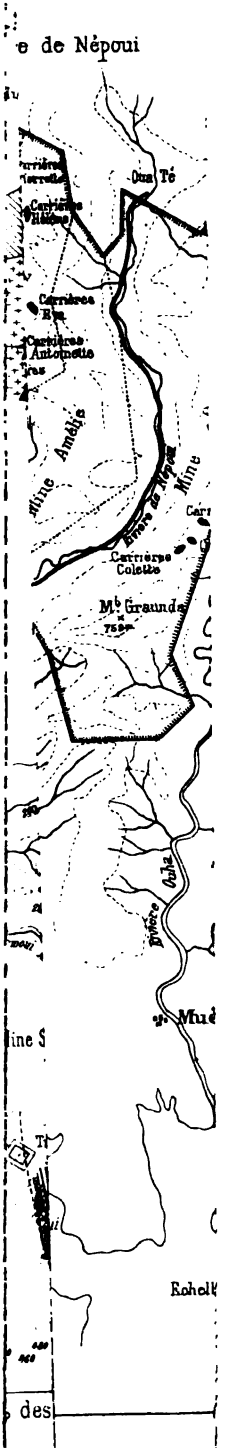


Fig. 7 Coupe et plan partiel des anciens travaux de la mine Boa-Kaine à Canala

Digitized by Google

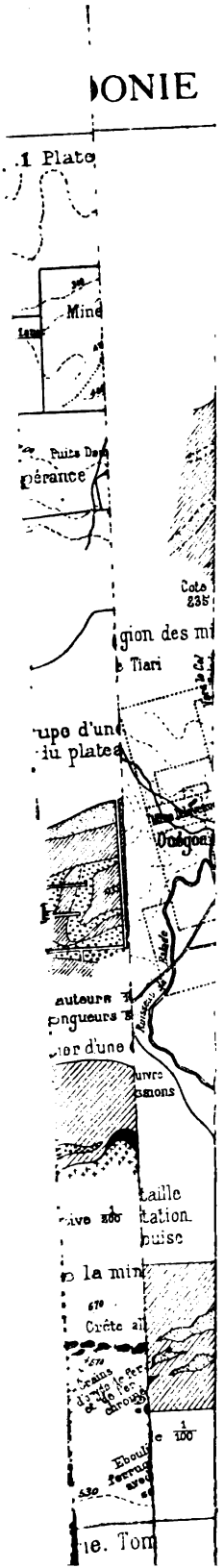
L. Courtier, 43, rue de Dunkerque, Paris

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

TOURS

IMPRIMERIE DESLIS FRÈRES

6, rue Gambetta, 6

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google